# Die
# landwirthschaftliche Technologie.

Mit einer Menge von Abbildungen.

Von einem Vereine praktischer Landwirthe Frankreichs;
dirigirt von
Dr. Alexander Bixio.

Aus dem Französischen übersetzt
von
Theodor Mögling,
K. würt. Oekonomierath und Lehrer am landwirthschaftlichen Institut
zu Hohenheim.

Achter Theil.

Stuttgart:
Druck und Verlag von Scheible, Rieger & Sattler.
1846.

# Achtzehntes Kapitel.

## Fabrikation der fetten Oele.

### Erster Abschnitt.

#### Die fetten Oele im Allgemeinen.

Die fetten Oele sind Körper von einer fetten Consistenz, mehr oder minder flüssig, ihr specifisches Gewicht ist fast immer geringer als das des Wassers, sie lösen sich in dieser Flüssigkeit nur wenig oder gar nicht auf; in Berührung mit einem brennbaren Körper gebracht, entzünden sie sich leicht und verdunsten unter einem mehr oder weniger starken Wärmegrade; endlich geht die Mehrzahl derselben gern Verbindungen mit alkalischen Körpern ein, die wir Seife nennen.

Man gewinnt die Oele aus animalischen und vegetabilischen Stoffen.

Die thierischen Oele sind jene der Cetaceen und Fische, und die Oele, welche man aus den Füßen der Pferde, Rinder und Schafe gewinnt.

Die vegetablischen Oele sind fast alle in den Samenkörnern der Pflanzen enthalten, und werden aus diesen ausgepreßt. Einige sind im Fleische der Frucht oder in der Fruchthülle enthalten (wie das Olivenöl). Unter den Samenölen werden die einen aus der Keimhülle (wie das Ricinusöl), andere — und dies ist der gewöhnliche Fall — aus den Samenlappen des Korns genommen.

Ferner unterscheidet man zwischen nichtflüssigen und flüssigen Oelen. Die Extraktion der erstern gehört mehr in das Gebiet der Pharmacie und

Materia medica, daher wir sie übergehen können. Die letztern werden häufig als Nahrungsmittel und von Gewerbsleuten bei ihren Arbeiten gebraucht, daher wir die Art ihrer Zubereitung kennen lernen müssen.

Die fetten flüssigen Oele halten sich in geschlossenen Gefäßen sehr lange, ohne sich zu verändern, aber bei Berührung der Luft alteriren sie sich nach und nach; einige werden dick, trocknen aus und verwandeln sich in ein durchsichtiges Gelb, dies sind die „trocknenden Oele"; die andern trocknen nicht aus, aber verdicken sich und werden weniger leicht brennbar, das sind die „nichttrocknenden Oele."

In diesem Kapitel werden wir zuerst das Olivenöl abhandeln, dann zu dem eigentlichen Körneröl oder Samenöl übergehen, und mit einigen andern Oelen, die mehr oder minder im allgemeinen Gebrauche stehen, schließen.

## Zweiter Abschnitt.

### Bereitung des Olivenöls.

#### §. 1. Physische Beschaffenheit des Olivenöls.

Das Olivenvöl gewinnt man durch Auspressen der Frucht des Olivenbaums (olea europea), welcher nur in südlichen Ländern fortkömmt. Bei der Abhandlung über die Cultur des Olivenbaumes (Abtheilung II.) hatten wir die verschiedenen Abarten dieser Pflanze kennen gelernt, und waren ins Einzelne einer Olivenernte eingegangen, daher wir den Leser auf jene Stelle verweisen.

Wenn das Olivenöl rein, fein und von guter Qualität ist, so ist es citronenfarbig; zuweilen ist es dunkelgelb, zuweilen auch weiß und durchsichtig. Je nach der Gattung des Oeles und der Art seiner Zubereitung, ist seine specifische Schwere 0,9192 bei

12 Gr. (die des Wassers = 1 angenommen). Schon bei einigen Graden über Null beginnt dieses Oel zu gerinnen und weiße Stearinkörnchen anzusetzen. Ist es gut zubereitet, so hält sich dieses Oel sehr lange, und ist am wenigsten der Veränderung unterworfen. In diesem Falle hat es einen angenehmen Geschmack; im entgegengesetzten Falle, wenn es schlecht zubereitet worden oder zu lange gestanden hat, insbesondere aber, wenn es der Luft ausgesetzt gewesen, wird sein Geschmack herb und pikant, was man mit dem Namen ranzig bezeichnet.

## §. 2. Die Olivenernte.

Im ganzen mittägigen Frankreich gibt man jenen Oelen den Vorzug, welche den Geschmack der Frucht haben. Man verschafft ihnen diese leichte Bitterkeit, wenn man die Oliven pflückt, bevor sie ihre völlige Reife erlangt haben. Von dieser Art ist das Oel von Aix in der Provence, welches des besten Rufes genießt. Nichtsdestoweniger verlieren diese Oele, wenn sie alt werden, ihre Bitterkeit, daher sie sehr gesucht sind.

Im nördlichen Frankreich hingegen schätzt man jene Oele am meisten, welche bei gleicher Feinheit diesen Fruchtgeschmack nicht besitzen, wie das Oel von Port-Maurice und mehre italienische Oele, welche man erst dann aus der Frucht extrahirt, wenn sie den Geschmack der vollkommenen Reife besitzen.

Der Farbenwechsel, welcher sich einstellt, sobald die Olive die grüne Farbe verliert, ist nicht bei allen Gattungen gleich. Man unterscheidet vier Hauptnüancen: Vom Olivengrün geht die Farbe ins Citronengelb, dann ins Pupurrothe, endlich ins Dunkelrothe oder Weinrothe über. Diese letztere Farbe zeigt die wirkliche Reife an.

Jene Oliven, welche nur die Farbe zu wechseln

beginnen, also noch nicht reif sind, haben einen herben bittern Geschmack. Diejenigen, welche die Reifezeit hinter sich haben, geben ein zu fettes Oel ohne Fruchtgeschmack, nehmen auch gern einen ranzigen Geschmack an, mag ihre Zubereitung auch noch so sorgfältig gewesen sein.

Die Olivenernte fällt in die Monate November und December. Um diese Jahreszeit haben sie ihre eigentliche Reife erlangt, wo sie dann ein Produkt von guter Qualität geben können. Dennoch können sie bis zum April auf dem Baume bleiben. Ist aber die Reifezeit vorüber, so artet die Qualität des Produktes aus, auch verliert man an der Quantität durch das Abfallen der Oliven, die auf der Erde verfaulen, oder durch das Anpicken der Vögel verderben.

Wenn man die Oliven sammeln will, so verfährt man fast überall auf folgende Art. Zuerst liest man die auf dem Boden gefallenen auf, dann geht man an jene, welche an den niedrigsten Zweigen hängen. Hierauf breitet man Leinwand unter die Bäume, und schlägt öfters kräftig mit Stangen an die fruchtbeladenen Aeste. Diese Methode ist tadelnswerth, denn bei dem Anschlagen mit der Stange werden die Oliven zerquetscht, beim Fallen beschädigen sie sich, bekommen Sprünge, und sind, entweder durch die Einwirkung der Grundstoffe, aus welchen sie bestehen, und die nun offen da liegen, aufeinander, oder durch verlängerte Berührung des Sauerstoffs der Luft mit dem Fleische der Frucht, von selbst Alterationen ausgesetzt, welche, bringt man sie nicht gleich zur Mühle, die Frucht in Fäulniß bringen, und dem Oel einen ranzigen abscheulichen Geschmack mittheilen.

Außerdem beschädigt man die Zweige durch das Anschlagen an die Bäume, zerstört die Tragknospen, und bewirkt das Abfallen der Blätter, welche die

Bäume gegen die Sonnenhitze im Sommer und im Herbste gegen den Frost schützen sollen.

Die beste Methode, die Oliven einzuernten, ist, sie mit der Hand abzupflücken, wie es in Aix Sitte ist, wo die Olivenbäume nicht sehr hoch gezogen werden. Aber selbst wo sie von mittlerer Höhe sind, wie im südlichen Frankreich, macht sich, nach Roziers Versicherung, das Pflücken mit der Hand am besten, man besteigt dort kleine Leitern, was also keine kostspieligere Ausgabe als die Stangen verursacht, zumal wenn man nur Frauen und Kinder dazu anstellt. Sollte diese Methode etwas mehr Zeit rauben, so entschädigt sie doch durch Früchte von besserer Qualität, und durch eine reichlichere Ernte in den folgenden Jahren, weil die Bäume nicht verstümmelt wurden.

Die Sitte, die vor der Ernte abgefallenen Oliven mit den gepflückten und den von den Zweigen abgeschlagenen zu vermischen, ist noch verwerflicher. Die abgefallenen sind von Insekten zerfressen, und durch den Fall oder weil sie lange auf der Erde lagen, verschlechtern sie sich mehr oder weniger. Pieuve ist durch Erfahrung belehrt worden, daß das Fleisch der von Insekten angefressenen Oliven weniger Oel oder solches von schlechterer Qualität gab. Ebenso, wenn man sich vornimmt, gutes Oel zu machen, ist es durchaus nothwendig, daß diese Oliven von den gesunden abgesondert werden, und nicht mit ihnen zugleich zur Mühle kommen.

Man muß, sobald die Witterung es erlaubt, zur Olivenernte einen schönen Tag auswählen, wenn an der Qualität der Früchte etwas gelegen ist. Wer Olivenbäume anbaut, pflanze nicht verschiedene Sorten, oder solche, die nicht zu gleicher Zeit reifen, auf einen und denselben Boden; wo dies nicht mehr zu ändern ist, warte man lieber die Reife sämmt=

licher Sorten ab. Diese Methode ist derjenigen vorzuziehen, welche Früchte von ungleicher Reife mischt, um ein Oel von gemischtem Geschmack zu erhalten, welches man irrthümlich für vollkommener und dauerhafter hält.

Mag man mit der Hand oder mit Stangen die Frucht pflücken, so nehme man in jedem Fall Bedacht, die Blätter abzusondern, denn sie geben dem Oel einen unangenehmen Geschmack, welcher nicht jener der Frucht ist.

### §. 3. Verschiedene Methoden, die Oliven vor der Oelbereitung zu behandeln.

Wenn die Oliven bei gehöriger Reife eingesammelt worden sind, bringe man sie sogleich zur Mühle, das Oel ist desto besser; wenn sie aber vor der Reife gepflückt wurden, in der Absicht, ihnen den Fruchtgeschmack zu lassen, so muß man sie am Tage des Einsammelns auf Leinwand breiten, Abends trägt man sie nach Hause, und breitet sie auf den Boden aus. Die Schichte darf aber höchstens einige Centimeter hoch gemacht werden. In diesem Zustand bleiben sie 1 oder 2 Tage, bis sie Runzeln bekommen. Nun sind sie reif für die Mühle. Diese Methoden sind in allen Gegenden gebräuchlich, welche durch Erzeugung trefflichen Olivenöles berühmt sind, wie die Umgebung von Nice, Aix, Grasse, Marseille rc., wo aber weniger auf die Qualität gesehen wird, weil man nicht für den Hausgebrauch, sondern für den Handel zubereitet, beobachtet man folgendes Verfahren:

Die abgefallenen und vom Boden aufgelesenen, sowie die mit Stangen abgeschlagenen Oliven werden vom ersten Tag der Einsammlung, bis sie zur Kelter kommen, in Kellern oder Remisen aufgeschichtet, die von allen Seiten mit Mauern umgeben sind, die Stelle ausgenommen, wo man durchgehen

muß. Diese Mauern sind ungefähr 4 bis 6 Fuß hoch und die Ausdehnung der Oberfläche, welche sie einschließen, ist in gleicher Proportion mit der Quantität der Oliven, die man gewöhnlich einsammelt. Die über einander geschichteten Oliven, welche oft 8 bis 15 Tage in diesem Zustande bleiben, oft sogar Monate lang, senken sich und verletzen sich durch ihr eigenes Gewicht, es fließt ein bräunlicher Saft aus ihnen, der zuweilen eine etwas weinige Farbe hat. In diesem Zustande schrumpfen sie zusammen, erhitzen sich, kommen in einen der Gährung ähnlichen Zustand und geben in der Mühle ein Oel von starkem Geruch, das nur noch zur Beleuchtung und zur Seifenfabrikation sich brauchbar finden läßt.

Viele Pflanzer hegen noch das Vorurtheil, daß die Oliven desto mehr Oel geben, je mehr man sie in diesen Zustand des Macerirens kommen läßt. Dieser Irrthum wurde dadurch fortgepflanzt, daß die macerirte Olive an Volumen abnimmt, sobald sie ihren wässerigen Grundstoff verliert; und man begreift, daß, wenn die Frucht einen kleinern Raum einnimmt, die macerirten Oliven weit produktiver sein müssen als die im frischen Zustand ausgepreßten. Allein man erhält darum noch nicht eine größere Quantität Oel, weil ein bestimmtes Volumen Oliven, welches auf diese Art zusammengesessen ist, der Rest von 1¼ oder 1½ Volumen frischer Oliven ist. Nur das Auspressen dieses Oels aus der macerirten Olive scheint leichter zu sein, als wenn die Frucht noch frisch ist.

Man hat mit Gründen und mit Gewalt gegen dieses Vorurtheil des Macerirens der Oliven sich erhoben, so oft es sich darum handelte, aus dieser Frucht das für die Küche erforderliche Oel zu gewinnen, so daß es dem Geschmack des verwöhntesten Gaumens genügen könne. Allein die Oele, welche

für den Handel und für die Consumtion bestimmt sind, haben nicht alle den angenehmen Geschmack, die Süße und Feinheit des Speiseöls nothwendig. Im Gegentheil, von den letzteren, selbst von den ranzigen, ist der Verbrauch größer. Bevor man also die Fabrikation von Oelen, die aus ranzigen Oliven gewonnen werden, tadelt, hat man auf folgende Umstände Rücksicht zu nehmen:

In Ländern, wo der Olivenbaum angebaut wird, wird das Oel in verschiedenen Gemeinden in der Zwangmühle ausgepreßt, welche öfter nur langsam sich bewegt und wo Jeder lange warten muß, bis die Reihe an ihn kommt. Man muß reich sein und eine ausgedehnte Besitzung haben, um eine Oelmühle zu haben, welche bloß zum eigenen Gebrauch bestimmt ist. — Der Pflanzer thut besser, sobald die Reife eintritt, die Oliven einzusammeln, als sie auf dem Baume zu lassen, wo sie weit gefährlichern Chancen ausgesetzt sind als bei dem Maceriren.

Die meiste Zeit über wird die Zwangmühle in schlechtem Zustand gehalten, alle ihre Theile sind dermaßen mit ranzigem Oel geschwängert und die Arbeit geht so nachläßig von Statten, daß man nicht erwarten darf, von ihr feine Oele zu erhalten, die sich durch einen guten Geruch empfehlen. Außerdem sind die zum Oelpressen angewandten mechanischen Mittel so unvollkommen und das Pressen wird mit solcher Eile betrieben, daß die nicht macerirten nur eine geringe Quantität Oel erster Qualität geben, der Rest kommt dann in den Nachdruck.

Gewiß ist, daß bei macerirten Oliven das Pressen viel wirksamer ist und die Gewinnung des Oels leichter und vollständiger von Statten geht.

„Man kann,“ sagt Chaptal in seiner „Anwendung der Chemie auf den Landbau,“ „dieses Verfahren nicht genug tadeln, weil die Oelconsumtion in den Seifensiedereien, Färbereien u. s. w. stattfindet,

wo diese Qualität dem feinen Oel vorgezogen wird, welches nur unvollkommen die ordinären Oele hier ersetzen könnte. Durch Vervollkommnung der Fabrikation wird man diese Benützungsweise einschränken müssen. Zweifelsohne muß man, wenn es sich darum handelt, Oel für das häusliche Bedürfniß zu bereiten, dahin trachten, das möglichst reinste zu erhalten; wenn man es aber für die Industrie bestimmt, z. B. zur Seifensiederei, ist es vortheilhafter, wenn das Oel mit einer Portion Schleim verbunden ist."

Fügen wir hinzu, daß in sehr bevölkerten Gegenden Italiens und Spaniens man jene Oelen von herbem und starkem Geruch vor den feinen und süßern den Vorzug gibt.

Ist einmal anerkannt, daß das Maceriren der Oliven zuweilen eine forcirte Operation ist, daß es dem Oel nicht nachtheilig ist, welches man für den gewerblichen Gebrauch bestimmt, manchmal sogar nothwendig, so handelt es sich nur noch darum, den Gang dieser Unternehmung zu regeln, damit nicht eine zu starke Gährung einen Theil des in den Oliven enthaltenen Oels zerstöre. Folgende Vorkehrungsregeln sind hier anzuwenden:

Je nach der Zahl der einzusammelnden Oliven schließe man sie in gepflasterte trockene Lokale ein, lege sie aber nie auf die Erde, weil sie Feuchtigkeit einsaugen könnten. Der Ort, den man ihnen zum Aufenthalt bestimmt, sei geräumig und luftig. Sind die Oliven reif und gehörte der Jahrgang zu den feuchten, wurden sie während des Regens auf fettem Boden eingesammelt, so schichte man sie nicht mehr als 2 Fuß dick übereinander. Sind sie aber noch grün, bei trockenem Wetter auf sandigem Boden eingesammelt worden, so kann man sie höher aufschichten und länger warten, bis man sie in die Mühle bringt. Sie müssen aber mehrmals in einem Tage untersucht und die Thermometer betrachtet

werden, deren mehre im Innern der Masse an verschiedenen Orten eingesteckt sind. Zeigen sie eine gleiche Wärme oder nur einige Grad mehr als die Atmosphäre, so hat man nichts zu besorgen; ist aber ihre Temperatur merklich höher, so bringe man sie auf die Mühle, und ist dies nicht gut möglich, so lagere man sie, wenn der Raum es gestattet, in dünnere Schichten. Um die Oliven besser aufzubewahren, bringe man sie auf durchsichtige Böden oder auf Reisigbündel, Rebhölzer 2c., weil diese der Luft den Zugang gestatten, auch sorge man, wenn das Bedürfniß es erheischt, an allen Theilen des Haufens, welche sich am ehesten zu erhitzen geneigt sind, für Luftströmungen.

## § 4. Maschinen und Geräthe, die bei der Oelbereitung erfordert werden.

Die Maschinen und Geräthe, deren man sich jezt noch bei der Bereitung des Olivenöls an den meisten Orten bedient, sind in einem Zustande der Unvollkommenheit, welcher laut nach Verbesserung schreit. Das Modell von einigen dieser Maschinen wird man in dem folgenden Abschnitt finden, wo von der Fabrikation des Samenöls gehandelt werden wird. Hier begnügen wir uns mit der Beschreibung derjenigen, welche am gebräuchlichsten sind.

Die Oliven werden zuerst in einer Mühle, welche der Fig. 255 dargestellten sehr ähnlich ist, vermahlen; dadurch unterscheidet sie sich aber von jener, daß der kreisende vertikale Mühlstein in einen Arm des Hebels eingesteckt ist, welcher an einem Ende mit einem kreisenden vertikalen Balken in Verbindung steht und daß er fortwährend sich um sich selber dreht, nicht in einem Troa, sondern auf einer gleichfalls steinernen liegenden Quetsche, die von einer etwas abschüssigen Fläche aus Mauerwerk von 2 Fuß Dicke umgeben ist, bedeckt von dicken fest anei=

nander schließenden Brettern; die Höhe dieser Böschung ist ungefähr 6 Zoll. Ein mit einer Schippe versehener Arbeiter stößt ununterbrochen den Brei unter den Mühlstein, welcher sich bei dem Drehen weggemacht hatte. Ein Maulthier, ein Bach oder irgend ein mechanisches Mittel kann diese Mühle treiben.

Wenn wir die holländische Mühle beschreiben werden, wird man sehen, wie sehr sie vor dieser Maschine den Vorzug verdient. Die Stampftröge sind steinerne Bassins, ganz nahe an der Mühle, in welche man den Brei der zerquetschten Oliven einbringt.

Kabas oder Tresterſäcke nennt man gewisse runde oder viereckige, geflochtene Körbe, die einen Sack bilden, oben haben sie ein rundes Loch. In diese bringt man den für die Presse bestimmten Olivenbrei. Diese Kabas haben manches Unbequeme. Zuerst ist man genöthigt, sie aus dem Auslande (Spanien) zu beziehen; ein zweiter Uebelstand ist, daß der färbende Stoff der Stäbe dieses Flechtwerks und ein Grundstoff von eigenthümlichem Geschmack, den es enthält, sich von dem Holze absondert, zumal wenn die Kabas noch neu sind; sie färben das Oel und theilen ihm einen herben, bittern Geschmack mit. Sie sind auch schwer zu reinigen und in reinem Zustand zu erhalten. Endlich leisten sie einem starken Druck keinen Widerstand. Man kann sie durch zwillchene oder grobleinene Säcke sehr gut ersetzen.

Die Presse ist in jedem Lande anders eingerichtet, die in der Provence und Languedoc am häufigsten vorkommende sieht der in der Normandie zur Bereitung des Ciders gebräuchlichen (Fig. 257) sehr ähnlich. Wie diese operirt auch sie mittelst eines langen Hebels, dessen eines Ende durch die kreisförmigen Bewegungen, die man einer Schraube mittelst mehrer Hebel gibt, welche in die an ihrem Kopfe angebrachten Oeffnungen eingesteckt werden,

sich senkt und hebt. Diese Maschine ruht gewöhnlich auf einem Mauerwerk, in welchem sich ein Kessel oder Recipient befindet, den man mit $^2/_3$ Wasser füllt und wohin sich das aus der Presse fließende Oel begibt. Ein am Boden dieses Kessels angebrachter Hahn läßt die darin enthaltene Flüssigkeit in einen zweiten Kessel strömen, und dieser läßt seinerseits mittelst eines andern Hahns, den er ebenfalls nahe am Boden hat, durch eine Röhre die Flüssigkeit in die Hölle laufen. Diesen Namen gibt man einer sehr geräumigen gewölbten Cisterne, welche das Wasser gut hält und in welcher man auf einer Treppe hinabsteigt. Diese Oelpresse könnte vortheilhaft durch jene Pressen ersetzt werden, die wir oben beschrieben haben (s. Fig. 212, 213, 214), oder durch die flandrische Presse, von welcher unten die Rede sein wird, oder auch durch eine hydraulische Presse, die mit jener Figur 279 abgezeichneten, die bei der Bereitung des Runkelrübenzuckers gebraucht wird, analog ist. Die Patellen sind eine Art kupferner, sehr flacher Löffel, mit denen man das Oel in den Kessel heraufschöpft.

Endlich gibt es noch in der Werkstätte, wo Oel bereitet wird, einen Kessel nebst Ofen, um das Wasser siedend zu machen, Pumpen, Wasserröhren, Fässer und kleinere Geräthe.

Eine wesentliche Bedingung zur Bereitung des Oels aus guten Oliven, und um ein Produkt erster Qualität zu erzielen, ist, daß die Mühle, die Trestersäcke, die Presse, die Recipienten und sonstigen Geräthe sehr reinlich gehalten werden. Alle diese Gegenstände saugen Oel ein, welches durch längere Berührung mit der Luft ranzig wird. Dieses theilt nun, wenn die Maschinen arbeiten, dem frischen Oel, das man auspreßt, den ranzigen Geschmack mit, und ist auch die Quantität noch so gering, so schadet sie doch beträchtlich der Qualität.

Zwar läßt sich von einer Zwangmühle eine so strenge Reinlichkeit nicht erwarten, denn die Bauern bringen meistens nur verfaulte, von der Erde aufgelesene Oliven zur Mühle, die noch nicht reif oder häufig durch eine starke und verlängerte Gährung sich verschlechtert haben, die nur ranziges Oel liefern, womit die Tresterfäcke und Gefäße geschwängert werden. Ihrer kann man sich also nicht zur Extraktion des feinen Oels als auf Kosten seiner Güte bedienen. In vielen solchen Arbeitslokalen wird die Nachläßigkeit so weit getrieben, daß eine dicke Schichte von Fleischresten der Oliven die Mühlsteine, die Trestersäcke und die Presse bedeckt, hier eine Schmutzkruste bildet und Gährungsstoffe anhäuft, welche alles Oel, das mit ihnen in Berührung kommt, ohne Aussicht auf Wiederherstellung verderben.

Man darf sich also keine Hoffnung machen, Oel von erster Qualität zu erzielen, als wenn man eine eigene Mühle hat.

Um die gährungsfähigen Stoffe und das ranzige Oel, wodurch die Maschinen unbrauchbar werden, fortzuschaffen, begnügen sich die Besitzer von Zwangmühlen, diese mit kochendem Wasser abzuspülen und die Kabas in Wasser zu tauchen; allein man sieht leicht ein, wie unvollkommen diese Methode ist und wie wenig sie hinreicht, um das Uebel aus dem Wege zu räumen.

Das wirksamste Mittel wäre kaustische Lauge mit Pottasche, oder noch besser Sodasalz, im Verhältnisse von 3 bis 4 Kil. Salz auf 100 Theile Wasser, und diese Lauge sieden zu lassen, dann die Mühlsteine und ihre Ränder, sowie die verschiedenen Theile der Presse, die Stampftröge, Kufen u. s. w. mit einem in die Lauge getauchten Besen oder Bürste zu besprengen, dann alle diese Theile kräftig zu reiben, um die ganze Schmutzschichte wegzubringen

und das Oel, welches jene aufgenommen hatten, in Seife zu verwandeln. Die Kabas werden auf gleiche Weise behandelt, oder, noch besser, in die kochende Lauge geworfen. Dieses Verfahren wiederholt man, so oft man Unreinlichkeiten bemerkt, dann wäscht man die Gefäße mit heißem Wasser ab, bis alles geruchlos ist und läßt sie hierauf einige Tage trocknen. Lassen sie nachher noch einen üblen Geruch bemerken, so wird eine nochmalige Abwaschung mit Wasser, in welchem 1 Kil. aufgelöster Chlorkalk auf 100 Kil. Wasser kommt, hinreichen. Ein reichliches Abspülen mit kaltem Wasser und ein Durchzug frischer Luft, dem die Maschine und Geräthe noch mehre Tage ausgesetzt werden, sind geeignet auch die geringsten Spuren des Chlorgeruchs, welcher dem Oel sehr schädlich sein würde, verschwinden zu machen.

### §. 5. Die Methode das Oel zu gewinnen.

Wenn die Oliven ihre gehörige Reife erlangt haben, oder gehörig macerirt sind, werden sie zur Mühle getragen und auf ihre Oberfläche ausgebreitet, sogleich kommt der Mühlstein in Bewegung, um die Olive nebst dem Kern und der Mandel zu zerquetschen und die ganze Masse in Brei zu verwandeln.

Im Allgemeinen eignen sich die gewöhnlichen Mühlen schlecht zu dieser Operation, und das Fleisch der Olive ist nicht gehörig zermahlen, so daß alle Zellen, welche Oel enthalten, reißen könnten und dessen Ausfließen erleichterten.

Die ganze in Brei verwandelte Olivenmasse wird von der Mühle in die Stampftröge gebracht, wo die Arbeiter sie wieder in Empfang nehmen und damit die Kabas füllen, welche sogleich zur Presse getragen werden. Diese mit Brei angefüllten Kabas werden, je 18, eine über die andere, auf das Kel-

terbett gebracht, welches unmittelbar darauf in Bewegung gesetzt wird, indem man die Hebel, welche in den Kopf der Schraube eingesteckt werden, dreht. Das Oel fließt in kleiner Quantität über das Kelterbrett in die erste zu $^3/_4$ mit Wasser angefüllte Kufe.

Diese erste Pressung geht langsam und nur nach und nach von statten, damit das Oel Zeit gewinne, sich von der breiigen Masse abzusondern und auszufließen. Das aus den sorgfältig eingesammelten reifen Oliven von guter Qualität auf diese Art ausgeflossene Oel heißt Jungfernöl, ist extrafein oder fein und wird zu Speisen verbraucht. Wird aber dieses Oel aus angefressenen, macerirten oder faulenden Oliven gepreßt und in schmutzige schlecht gehaltene Arbreitslokale gebracht, so ist es nur ordinäres Oel, und eßbar heißt es, wenn es noch in der Küche verbraucht werden kann, zum Unterschied von jenem, welches in den Seifensiedereien und andern Fabriken verarbeitet wird.

Der Brei enthält noch eine große Quantität Oel, die nicht ausfließen konnte, entweder aus den oben angeführten Ursachen, oder weil das Oel mit Pflanzeneiweiß gemischt war, was seine Klebrigkeit vermehrte. Um also noch von diesem Oel eine Portion herauszubekommen, macht man die Presse locker, öffnet die platten Kabas, bricht die Oelkuchen und placirt die Kabas in Haufen auf den Rand der Presse, an der Seite des Kessels. Nun gießt der mit der Besorgung des Kessels und des Feuers beauftragte Arbeiter ein Maß Wasser in jede Kabas, bringt sie wieder auf die Presse und preßt, wie das erstemal. Bei dieser Operation weicht das bis zum Siedegrad erhitzte Wasser die Oelkuchenmasse auf, macht das Oel flüssig und löst es vom Eiweiß ab, welches bei dieser Temperatur gerinnt.

Sobald das mit Oel vermischte Wasser über das Kelterbett fließt, wird von dem Arbeiter die

Oeffnung, welche mit der ersten Kufe in Verbindung steht, geschlossen, dann mit einer Patelle das auf der Oberfläche der Kufe schwimmende Jungfernöl abgeschöpft. In einem gut eingerichteten Arbeitslokal muß man deßhalb mehre Kufen haben, damit das Oel Zeit habe, vollständig auf die Oberfläche zu kommen. Wenn das Wasser in der ersten Kufe kein Oel mehr abgibt, öffnet man den Hahn am Boden dieses Gefäßes und das ölige Wasser fließt in die zweite Kufe. Man schließt den Hahn wieder und nimmt den Stöpsel weg, welcher die mit der Presse communicirende Oeffnung schloß. Das ölige Wasser, welches aus den Kabas strömt, dringt in diese erste Kufe, wo die Absonderung vor sich geht, während man eine zweite Heizung, ganz wie die frühere, vorbereitet. Indem man die Kabas wieder unter die Presse bringt, schafft ein Arbeiter das Jungfernöl, welches sich noch einmal auf die Oberfläche erhob, in die zweite Kufe, öffnet dann den Hahu, aus welchem alles Wasser in die Hölle strömt. Auf dieselbe Weise verfährt er mit dem heißgemachten Wasser, welches sich in der ersten Kufe absonderte, und läßt es in die zweite eindringen. Auf die zweite Heizung läßt man oft eine dritte folgen.

Das aus den Kabas fließende Oel heißt das warme Oel, weil die Kabas das warme Wasser aufnahmen, es ist auch noch feines Oel, obschon weniger angenehm als das Jungfernöl, doch nur wenn es mit Vorsicht behandelt und aus guten Oliven gewonnen wurde; aber ordinäres Oel ist es, wenn es unter Bedingungen zubereitet wurde, die kein besseres Oel erwarten lassen.

Eine Vervollkommnung von Wichtigkeit wäre es, wollte man, anstatt den Satz unmittelbar nach der ersten Pressung zu erwärmen, ihn wegnehmen und ihn zum zweitenmal auf die Mühle bringen, um die Theile, welche dem Mühlstein das erstemal

entgangen waren, diesmal zu zerquetschen. Man erhielte also bei dem zweiten Pressen Jungfernöl, nach dieser könnte man das Erwärmen vornehmen. Eine andere einführbare Verbesserung wäre, anstatt heißes Wasser in die Kabas zu gießen, diese, nachdem die Oelkuchen sorgfältig klein geschlagen worden, in einem Kasten, ähnlich demjenigen, dessen sich Demesmay zur Extraktion des Saftes vom Brei der Runkelrübe bediente (s. Fig. 280), der Einwirkung von Wasserdämpfen auszusetzen.

Die Oliven werden mit ihrem Stein und der Mandel zermahlen, und die das Ganze bildende Masse wird unter die Presse gebracht. Diese Methode bietet zwar Nachtheile, die man sich nicht verhehlen darf, als: der harte Theil des Steines, welcher wegen seiner Härte oft dem Mühlstein widersteht, hindert auch die vollkommene Zerreibung der Oliven und ihres Fleisches, dessen spitzige Reste zerstören die Trestersäcke und gestatten keine energische Pressung, um eine größere Quantität Jungfernöl zu erzielen. Man rühmt zwar die Leichtigkeit, mit welcher sie das Oel ausfließen lassen, aber diese Thatsachen scheinen der Beglaubigung zu ermangeln. Der harte Theil des Steines enthält zwar Oel, aber Amoreux versichert, daß dieses Holz einen beträchtlichen Theil des aus dem Fleische zu erhaltenden Oels nutzlos absorbirt.

Diese Thatsachen scheinen daher zu verlangen, daß man das Fleisch und den Stein der Oliven von einander trenne. Pieuve hat deßhalb eine diesem Zweck entsprechende Maschine erfunden, aber sie scheint nicht in Aufnahme gekommen zu sein, weil sie die Handarbeit und die Kosten vermehrte, nebstdem ihre Wirkung unvollkommen und langsam ist, die ausgequetschte Olive ist dabei zu lange der Luft ausgesetzt, erleidet daher Alterationen, welche der Qualität des Produkts schaden. Die Mandel im Steine gibt

ein süßes Oel, welches jenem der Frucht nicht zu schaden scheint.

### §. 6. Verfälschung des Olivenöls.

Das genießbare Olivenöl verfälscht man gewöhnlich mit Mohn- oder Nelkenöl. Dieses Oel hat einen süßen Geschmack, schmeckt nach Haselnüssen, hat eine blaßgelbe Farbe und ist ganz geruchlos, hat keine Neigung zum Ranzigwerden und eignet sich trefflich zu demselben Gebrauch; doch ist es flüssiger als Olivenöl. Die Verfälschung kann auf mancherlei Art entdeckt werden, z. B. wenn man reines Olivenöl schüttelt, bleibt die Oberfläche glatt, es wirft dann sogar Blasen, wenn es mit Mohnöl gemischt ist. Olivenöl gesteht vollständig, wenn man eine damit angefüllte Phiole in gestoßenes Eis taucht; es gerinnt nur theilweise, wenn es mit einer kleinen Quantität Mohnöl gemischt ist. Bildet das letztere den dritten Theil des Volumens, so gerinnt die Mischung gar nicht.

Rousseau hat ein Instrument erfunden, das er Diagometer nennt. Dieses beweist, daß die Kraft des Olivenöls die Elektrizität zu leiten, so schwach ist, daß es im Vergleich mit andern Oelen 675mal weniger auf eine Magnetnadel einwirkt. Poutet in Marseille hat ein chemisches Verfahren erfunden, mittelst dessen er die Verfälschung des Olivenöls entdeckt. Dieses Verfahren besteht darin, daß er 12 Theile reines oder gemischtes Olivenöl mit 1 Theil Quecksilberauflösung gemischt bei kalter Zubereitung mittelst 6 Theilen Quecksilber und $7\frac{1}{2}$ Theilen Salpetersäure bei 38 Gr. umrührt. Ist das Oel rein, so wird die Masse über Nacht ganz fest, enthält sie aber $\frac{1}{10}$ Mohnöl, so ist die Consistenz des gestandenen Olivenöls nur unbedeutend, und wenn sie stärker ist, so urtheilt man approximativ von der Quantität des hinzugethanen Mohn-

öls aus dem obenaufschwimmenden flüssigen Oel der Mischung, indem man in einer nach Graden abgetheilten Röhre operirt. Endlich hat Felix Boudet erkannt, daß bei der Anwendung des salpetersauern Quecksilbers, die Salpetersäure, welche es enthält, das eigentliche Agens des Gestehens des Olivenöls war, und daß diese flüchtige Säure, gemischt mit 3 Theilen Schwefelsäure bei 38 Gr., in der Absicht, ihm mehr Festigkeit zu geben und zu einer genauern Eintheilung der Dosen zu gelangen, bei der Dosis von ½ Hundertstel hinreichen würde, um das Olivenöl zum Gestehen zu bringen und die Dosis des hinzugekommenen Mohnöls zu bestimmen wenn es auch weniger als ¹/₁₀ vom Gewichte des Ganzen betragen sollte.

## §. 7. Olivenöl, Höllenöl genannt.

Das Wasser, welches sich in die Hölle verlaufen hat, enthält eine bedeutende Quantität Oel, welches nicht Zeit genug hatte, auf die Oberfläche sich zu erheben oder durch den Schleim in Suspension erhalten wurde. Wenn dieses Wasser eine Zeitlang ruhig blieb, so senkt sich der Schleim zu Boden und das Oel, welches er enthält, bildet auf der Oberfläche eine Decke. Sammelt man dies von Zeit zu Zeit, so erhält man das sogenannte Höllenöl. Es ist von gründlich gelber Farbe, mehr oder weniger durchsichtig, und wird in Tuchfabriken, Seifensiedereien ꝛc. gebraucht. Damit es aufsteigen könne, und man nicht nöthig habe, die Hölle zu oft auszuleeren, zumal wenn sie klein ist, endlich um eine dickere Schichte Oel zu bekommen, hat diese Cisterne oft eine analoge Einrichtung mit jener des florentinischen Recipienten, von welchem im Kapitel von der Extraktion der flüchtigen Oele die Rede sein wird. Diese Einrichtung besteht hier in einer Art Weinzieher; einer seiner Arme, welcher eine verti-

kale Richtung hat, senkt sich bis auf eine gewisse Distanz vom Boden der Cisterne herab; der andere Arm, welcher eine horizontale oder etwas abwärts geneigte Richtung hat, befindet sich am obern Theil der Cisterne, er geht durch das Mauerwerk und öffnet sich nach außen, um dem Wasser eine schiefe Richtung zu geben. Man begreift indeß, daß, wenn man mit Oel gemischtes Wasser in die Cisterne gießt, kein Abfluß nach Außen erfolgen kann, wenn dieser Recipient nicht voll ist, das Oel wird auf die Oberfläche steigen und hier eine mehr oder minder dicke Schichte bilden. Gießt man aber eine frische Quantität öligen Wassers hinzu, so muß alsobald nach dem Gesetze des Gleichgewichts der Flüssigkeiten ein Abfließen durch die horizontale Röhre Statt haben, und dieses kann nur jenes Wasser aus dem Boden der Cisterne sein, welches nicht mit Oel geschwängert ist, das durch den vertikalen Arm des Ziehers aufsteigt. So läuft das Wasser aus, und die ölige Schichte nimmt zu, bis man es für nöthig hält, sie wegzunehmen. Zuweilen auch sinkt die Röhre, welche das Wasser in die Hölle leitet, durch einen seiner Arme bis auf den Boden der Cisterne, und läßt man das Wasser aus der zweiten Kufe auslaufen, so bringt diese Flüssigkeit den ganzen Depot, welcher sich am Boden der Cisterne gebildet hat, in Bewegung, und begünstigt demnach die Entweichung und das Auffsteigen des Oels.

### §. 8. Oel aus den ersten Preßrückständen.

Die Oelkuchen oder Trester der Olive enthalten, in Folge der Unvollkommenheit der Maschinen und Verfahrungsweisen, immer noch eine große Quantität Oel, die man sammeln muß, und deren Extraktion die Mühlen, welche man Oelkuchenmühlen (moulins de recense) nennt, ins Leben rief.

Der Zweck dieser weiteren Verarbeitung ist,

durch wiederholte Manipulationen die Haut und das Fleisch der Olive in dem Trester von dem harten Theile des bloßen Kerns abzulösen und sie einer neuen Operation zu unterwerfen, welche die letzten Oeltheile, welche diese weichen Theile eingesaugt haben, hinwegschafft. Die Theorie davon beruht darauf, die Zellen, welche das Oel enthalten, vollständig zum Zerplatzen zu bringen, und auf der Ablösung der Kerne, welche einem energischern Druck widerstehen würden. Die Trestermühlen würden gewiß zwecklos, sobald man Extraktionsmühlen nach den jetzt bekannten vervollkommneten Methoden einrichten wollte. Eine Trestermühle bedarf keiner großen Anzahl Maschinen oder Geräthe, und man kann sich eine Idee von denjenigen machen, welche nöthig sind nach einer Beschreibung dieser Operation, wobei wir die schätzbare Abhandlung Poutets über Oelfabrikation zu Grunde legen wollen.

Die verschiedenen, in einer Trestermühle nothwendigen Operationen können auf folgende sich beschränken: 1) Eintauchen der Trester in kaltes Wasser, 2) Absondern der Haut und des Fleisches von den Kernen mittelst des Mühlsteins und der Maschine, welche Schälmaschine genannt wird, 3) Wegschaffen der Schalen und eines fetten Stoffes auf der Oberfläche des Reservoirs, 4) Mischen dieser Materien und Erwärmen in siedendem Wasser, 5) Das Auspressen.

1) Das Eintauchen. Diese höchst wesentliche Operation darf nicht verzögert werden. Sobald die Trester in der Fabrik angekommen sind, und so schnell als möglich nach dem Pressen muß man sie in die zu diesem Zwecke eingerichtete Reservoirs bringen und sie mit kaltem Wasser anfeuchten. Dadurch wird die Gährung verhindert, welche gar zu bald in den aufgeschichteten Trestern sich einzustellen pflegt, wenn sie in diesem Zustande verblie-

ben. Mehrfache Beobachtungen haben erwiesen, daß die durch diese Gährung erfolgte Wärme das Oel, welches die Trester enthalten können, bis auf die letzten Reste zerstört. Damit die Einsaugung vollständig sei, sobald ein Theil der Trester ins Reservoir gekommen ist, steigt ein Arbeiter hinab und breitet sie schichtenweise mit einer Schippe, und zieht Furchen, damit nach allen Seiten das eingelassene Wasser sich ausbreite. Gleichzeitig knetet er das Ganze, und so bei jeder folgenden Schichte bis das Reservoir gefüllt ist.

2) Das Absondern des Fleisches von den Steinen wird durch zwei aneinanderstoßende Maschinen bewirkt, deren successive, obschon gleichzeitige Wirkung durch dieselbe Triebkraft unterhalten wird, welche entweder ein Maulthier, fließendes Wasser oder eine Dampfmaschine hervorbringt. Der erste dieser Mechanismen besteht in einem vertikalen Mühlstein, welcher auf einem liegenden Mühlstein rollt, ganz wie in einer gewöhnlichen Oelmühle. dieser bewegt sich in einem Troge, der entweder ausgemauert ist, oder aus Holz besteht, das ein eiserner Reifen umspannt. Dahin richtet man einen Strom kalten Wassers. Die unter diesen Mühlstein gebrachten Trester werden hier zertheilt, bis man sie in einem Zustande findet, der sie geeignet macht, in einen zweiten Trog geschafft zu werden. In den ältern Trestermühlen mußte diese Materie mit Schaufeln hinweg, und dann in den zweiten Brunnen geschafft werden. Bei den neuern Einrichtungen fallen die ausgequetschten Trester von selbst durch eine Klapp- oder Fallthüre in den zweiten Trog, wo die Schälmaschine eingerichtet ist. Diese besteht ebenfalls aus einem und zwar mit denselben Materialien angefertigten Troge. Auch er enthält einen liegenden und einen vertikal sich drehenden Mühlstein von glattem und polirtem Material. Der vertikale

Stamm der Maschine ist an dem im Wasser sich bewegenden Theile mit hölzernen Stangen besetzt, welche den Teig in der Art zertheilen, daß die Schalen, das Fleisch und eine kleine Quantität Oel auf die Oberfläche kommen, während das Holz der Kerne zu Boden sinkt. Die leichtern Substanzen, sind, gehoben durch den fortwährenden Zufluß des Wassers in einen Ausschlämmungskanal geleitet, welcher von dem obern Rand des Troges ausgeht und sie allmählig in ein erstes Reservoir oder Bassin leitet, wo die Abwaschungen beginnen. Die Ueberreste der vom Fleisch entblößten Kerne, die sich zu Boden senkten, werden, wenn das zufließende Wasser keine Fleisch- oder Oelhäutchen mehr mitschwemmt, mittelst einer kleinen Schapfe ausgeleert, und mit dem Wasser, welches sie forttreibt, in ein besonderes Bassin aufgenommen, wo sie immer noch eine kleine Quantität Oel absetzen, das man sammelt; später trocknet man die Reste, um sie als Brennstoff zu verwenden.

3) Waschen. Dieses geht dem Wegschaffen der Schalen und des öligen Fleisches auf der Oberfläche der Reservoirs vorher, je stärker er ausgewaschen wird, desto leichter und produktiver ist diese Operation. Sie wird durch eine Reihe gemauerter Bassins, die auch von Mörtel oder Ziegel sein können und unter sich durch Röhren communiciren, die in der Dicke der Mauern angebracht sind, ausgeführt. Das Wasser, das sich hier herunterstürzt, veranlaßt die Substanzen, welche nicht seine specifische Schwere haben, an die Oberfläche zu steigen, und entweicht selbst durch die untere Oeffnung der Röhre, indem es immer noch eine Portion dieser Materien in die folgenden Reservoirs mit sich schwemmt. In Lokalitäten, wo viel stark- und schnellfließendes Wasser bei der Hand ist, kann man eine lange Reihe von Bassins einrichten. Die Operation wird um so vollkommener,

je größer die Quantität Wasser ist. Dieses kann süß oder salzig sein. Eine Fabrik in Ciotat hatte wegen Mangel an Süßwasser einen Versuch mit der Anwendung von Meerwasser gemacht, und es sogar vortheilhaft befunden. Mag man auch noch so sehr bedacht sein, die auf den Bassins obenaufschwimmenden Materien zu sammeln, so geht doch eine beträchtliche Quantität Oel mit dem Wasser, das aus dem letzten Reservoir ausfließt, verloren. Diesen Abgang zu verhüten, hat der Besitzer der erwähnten Fabrik an den Rändern seiner Reservoirs einen Brunnen mit Paternosterwerk angebracht, die das Wasser, welches bereits zu Waschungen verwendet worden, von Neuem in Bassins hinauftreibt.

4) Erwärmen. Man läßt in Kesseln die Schalen und die schmierige Materie, welche mit dem Schaumlöffel oder einem Siebe in den Wasch-Reservoirs gesammelt wurden, kochen, damit die Extraktion des Oels leichter von Statten gehe. Die durch Verdunstung eingekochten Materien werden in Trestersäcke von Ginster gebracht, um dann, wie der gewöhnliche Olivenbrei unter die Presse gebracht zu werden.

5) Das Auspressen. Die Pressen unterscheiden sich nicht von den gewöhnlichen Oelpressen, zuweilen verwendet man dem ungeachtet Schraubenpressen. Der Druck muß stark und doch gemäßigt sein. Ein starker Druck ist in Beziehung auf den Ertrag vortheilhaft, zerstört aber die Trestersäcke in kurzer Zeit. Besser ist, man läßt die unter der Presse befindlichen Materien ruhen und zieht nur von Zeit zu Zeit die Presse an.

Die verschiedenen Oelen aus den Trestern und ihre Zubereitung. Es gibt zwei Sorten von Recense benannten Oelen, die erstere oder durchsichtige bekommt erst die Benennung recense, wenn sie schon aus dem ersten Produkt der

schlecht verarbeiteten Trester heraus ist und noch eine große Quantität Oel enthält. Diese Recensen sind grünlichgelb und fast durchsichtig, auch haben sie einen starken Geruch. Die zweite Sorte, welche im Handel verbreitet ist, ist unbeträchtlich, weil sie vermöge ihrer Durchsichtigkeit mit dem ordinären Oel vermischt werden kann, das zur Fabrikation der Seife verwendet wird.

Unter recenses marchandes versteht man jene Oele, welche im Allgemeinen trübe und mehr oder weniger dick sind. Diese letztern sind sehr oft grün oder bräunlich. Diese grüne Farbe, welche die Mehrzahl der Recensen charakterisirt, rührt von einem vegetabilischen Stoffe her, welcher in der Schale der Olive enthalten ist. Durch das Zerquetschen und Zermahlen der Schale verbindet sich der Färbestoff, welchem Chevreuil die Benennung Viridine gab, mit dem Oele. Zuweilen alteriren sich die Trester, dann werden die Recensen bräunlich. Die recenses marchandes sind im Handel sehr verbreitet, und es gibt, in Folge des Gerinnens des Stearines so sehr dicke, daß sie dem Unschlitt gleichen.

Die Recensen werden auf vielerlei Art verfälscht. Man mischt sie z. B. mit geschmolzenem Speck, wenn dieser niedriger im Preise steht. Die Chemie kann nur selten diesen Betrug entschleiern. Andere verbinden damit Mehl unter der Gestallt von krümmeligem Kleister; diese Substanz läßt sich auf zweierlei Art entdecken, entweder man mischt dieses verfälschte Oel mit kaltem Wasser, worauf sich das Stärkemehl auf den Boden des Gefäßes setzt; oder man gießt etwas von diesem Oel in einen irdenen Topf und macht es darin siedend. Ist es rein, so bleibt es hell und flüssig, obschon sehr gefärbt; im entgegengesetzten Fall verwandelt es sich theilweise in eine Materie von der Consistenz eines Kuchens, dies ist der Beweis, daß die Recense Mehlkleister enthält.

Auch das Jod würde wegen der Reaktion, die es auf Stärkemehl ausübt, sehr geeignet sein, selbst eine Spur dieser Substanz zu entdecken.

Obschon das Wasser, welches auf die Recensen schädlich einwirkt, der Hauptgegenstand für die Habsucht der Handelsleute ist, so enthalten diese Recensen durch die Waschungen, welchen sie während der Zubereitung unterworfen werden, immer noch eine gewisse Quantität Wasser; man schließt auf die mehr oder minder große Quantität Wasser, das sie enthalten, wenn man ein Stück gerolltes Papier in die Recense taucht, und es an einer Lampe anzündet. Das Oel knistert sehr laut, wenn es Wasser enthält, brennt aber im andern Falle geräuschlos. Um noch sicherer zu erfahren, ob die Recensen Wasser enthalten, füllt man mit $^2/_3$ desselben einen cylinderförmigen Kelch, und hält ihn zwei Stunden in ein Marinbad. Während des Heizens rührt man mit einem hölzernen Stiel an den innern Wänden des Pokals herum, dadurch erleichtert man die Sonderung des Wassers und der röthlichen, stärkemehlhaltigen Materien, die sich in der dicken Recense finden. Von dem Volumen, das diese trübe Flüssigkeit am Boden des Pokals einnimmt, schließt man auf die Quantitäten Wasser und Stärkemehl, das in dem Oel enthalten ist. Dieses Mittel eignet sich sehr zur Bestimmung der Qualität jener Recensen, die von den Seifenfabrikanten gekauft werden.

### §. 9. Aufbewahrung und Handel mit Olivenöl.

Die Aufbewahrung des Oels, sobald es aus der Olive ausgegepreßt ist, gehört zu den wichtigsten Bedingungen seiner Zubereitung.

Sobald es ausgepreßt ist, bringt man es in Töpfe von Sandstein, oder in sehr reinliche Reservoirs, die in südlich gelegenen Appartements sich befinden, die man, wenn es kalt wird, fest verschließt, denn der

Frost würde das Isoliren der Körper, welche die Durchsichtigkeit des Oeles stören, verhindern, und deren längere Berührung mit dem gefrorenen Oele könnte dem letztern einen mehr oder minder schlechten Geschmack geben. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, kann man das Lokal auf irgend eine Art erwärmen, so daß die Temperatur auf 14 bis 16 Gr. sich erhält. Die Flüssigkeit des Oels muß man deßhalb zu erhalten trachten, damit sich die Unreinigkeiten zu Boden setzen können.

Wenn das Oel klar geworden und sehr durchsichtig ist, was gegen das Ende Juni der Fall ist, zumal, wenn es während des Winters nicht einfror, so bringt man den klaren obern Theil in andere Gefäße. Die noch trüben Theile dieser Flüssigkeit werden in ein Gefäß zusammengethan, damit sich die Unreinigkeiten daraus niederschlagen können und das klare Oel von den Niederschlägen isolirt wird. Diese letztern werden als fettes Oel verkauft. Dieses zweite Produkt heißt feine Sorte, und das von dem ersten Produkt abgezogene heißt superfein; das Oel des zweiten Produkts ist gut, aber die Qualität steht jener des andern nach. Wenn die Absonderung des Satzes von reinem Oel langsam von statten geht, so schreitet man im September zu einer dritten Abklärung dieser Flüssigkeit. Dieses dritte Produkt, obschon den beiden erstern nachstehend, ist doch noch Speiseöl, weil es keinen schlechten Geschmack und keinen unangenehmen Geruch hat, den eine längere Verbindung mit dem Satze dem Oel gewöhnlich mittheilt. Das geklärte Oel muß an Orten aufbewahrt werden, die im Sommer nicht zu heiß, im Winter nicht zu kalt sind, denn beide Extreme schaden der Durchsichtigkeit und dem Wohlgeschmack des Oels. Uebrigens weiß man, daß je älter das Oel wird, es desto mehr an Farbe, Feinheit und andern Eigenschaften verliert. Man weiß auch,

daß Oel in Berührung mit der Luft sich nicht lange hält, weil der Sauerstoff so nachtheilig darauf einwirkt, daß es zum Tischgebrauch nicht mehr geeignet ist. Man kann diese Alteration verzögern, wenn man, nachdem es gereinigt worden, es in Gefäße thut, diese vollfüllt und durch eine sehr gute Verschließung vor der Berührung mit der Luft schützt. Dies kann auf mehrfache Art geschehen. In den großen Niederlagen bewahrt man das Oel gewöhnlich in gut verkitteten, geräumigen Gruben, die aus sorgfältig gehauenen harten Steinen erbaut sind. Man nennt sie Oeltröge. Hier klärt sich das Oel durch die Ruhe, und beträchtliche Hefenquantitäten, die aber viel Oel enthalten, setzen sich zu Boden. Wenn man das Oel zum Verbrauch verwenden will, so nimmt man es heraus und die Hefe wird von Raffineurs um einen geringen Preis gekauft, die dann ein Oel daraus bereiten, das in den Seifensiedereien verarbeitet wird. Dort wird es durch Schwefelsäure auf dieselbe Art geläutert, wie das Oel aus Sämereien.

Man verschickt das Oel in das Innere Frankreichs und in die übrigen Länder des Continents in Fässern von verschiedenem Umfang, die aber auf beiden Böden mit einer dicken Gypsschichte überzogen sind. Das Oel von Aix wird nach Centnern verkauft. Die Fässer werden vor dem Füllen gewogen. Zu Marseille verkauft man es nach dem Eichmaß. Der Eichstab ist nämlich ein in Grade abgetheilter Stab, mit welchem man die Räumlichkeit der Fässer mißt. Die Provenceröle, welche nach der Levante und den Colonien bestimmt sind, versendet man in Flaschen von ungleichem Umfang; eine gewisse Anzahl derselben wird in Körbe oder Kisten von verschiedener Form verpackt.

## Dritter Abschnitt.

### Gewinnung des Oeles aus Sämereien.

### §. 1. Verschiedene Sorten der Samenöle.

Im Handel begreift man unter diesem Namen das Oel, welches man aus dem Mohnsamen, aus dem Reps, Rübsen, Senf, Leindotter gewinnt. In den Details, auf welche wir weiter unten eingehen, werden wir auch auf das Hanfsamenöl, Leinöl, Buchelnöl und Nußöl zu sprechen kommen. Die Zubereitung ist bei allen dieselbe.

Zu Anfang der II. Abtheilung handelten wir die Culturmethoden der Oelpflanzen, die Quantität Körner, die man auf einer bestimmten Fläche in den verschiedenen Departements von Frankreich zu ernten hoffen darf, endlich die approximativen Quantitäten Oel ab, die gemeiniglich aus einem Hektoliter Körner in einer blühenden Fabrik extrahirt werden. Hier haben wir also nur noch, bevor wir die zur Extraktion dieses Oels angewandten Mittel beschreiben, uns mit den physischen Eigenschaften der Körner und der Eigenthümlichkeiten ihrer Oele bekannt zu machen.

Die ölhaltigen Körner haben eine sehr verschiedene Gestalt und Qualität, die man am Geruch, Trockenheit, Farbe u. s. w. erkennt. Die Quantität des Oelstoffs untersucht man dadurch, daß man einige Körner zwischen den Nägeln und dem Daumen zerquetscht, und von der mehr oder minder fetten und schmierigen Consistenz schließt man auf ihren Werth. Hier folge Dubrunfaut's Tabelle der verschiedenen Kennzeichen ölhaltiger Körner und der Qualität des ausgepreßten Oeles:

| Körner. | Form des Korns. | Farbe. | Farbe des Fleisches. | Gewicht des Hekt. in Kil. | Hekt. für 1 Tonne Oel oder 90 Lit. |
|---|---|---|---|---|---|
| Winterreps | rund | schwarz * | gelb | 58—70 | 3 1/4 bis 4 1/4 |
| Sommerreps | rund ** | — | — | 55—65 | 4 " 5 |
| Leindotter | rund u. klein | schw. und hart | wenig gefärbt | 58—61 | 4 " 4 3/4 |
| Flachs | unregelmäßige Kügelch. | gelb und hart *** | gelb | 54—60 | 4 " 5 1/4 |
| Leinsame | länglich und glatt | dunkelgelb | wenig gefärbt | 65—74 | 4,6 " 4,75 |
| Hanf | rund und sehr klein | schwarz | weiß | 40—55 | 7 " 9 |

**Gehen wir nun zu den Eigenthümlichkeiten der Oele über.**

**Oel von Reps. Reinigt man es mit den weiter unten anzuzeigenden Mitteln, so ist es ganz geruchlos, sein Geschmack süß, aber nicht besonders angenehm, die Farbe gelblich, es gesteht bei einigen Graden unter Null, seine specifische Schwere ist, nach Schübler, 0,9136, das Wasser = 1 angenommen. Es wird besonders zur Beleuchtung und zu schwarzer Seife verwendet, zum Einfetten der Krämpelwolle, zu der Zubereitung des Leders ꝛc.**

**Oel von Rübsen, gleicht in seinem Aussehen und in seinen Eigenschaften dem vorigen. Im Handel und in den Gewerben, wo es verwendet wird, verwechselt man Beide. Specifische Schwere 0,9128.**

**Oel aus Senf, geruchlos, ambrafarbig, von süßem Geschmack, gibt eine sehr feste Seife. Specifische Schwere des Oeles aus weißem Senf 0,9142, aus schwarzem Senf 0,9170. Es dient zu denselben Zwecken, wie die beiden vorigen.**

* Die rothen zeigen eine zu frühe Ernte vor der Reife an.
** Die Körner sind öfter kleiner als jene des Winterrepses.
*** Die rothe Farbe verräth eine schlechte Qualität.

Oel aus Leindotter, gelblich, süß, im Handel weniger geschätzt als die vorigen. Specifische Schwere 0,9252.

Mohnöl unterscheidet sich von den vorigen durch seine trocknende Eigenschaft, sein Geschmack erinnert an die Haselnuß, es ist geruchlos, blaßgelb, die Qualität kommt der des Olivenöls nahe, und macht es daher zum Verspeisen sehr geeignet, weßhalb das Olivenöl oft damit verfälscht wird. Es gestebt nicht, und hat keine Neigung zum Ranzigwerden. Specifische Schwere 0,9243.

Leinöl, leicht trocknend, von gelblicher Farbe, wenn es in kaltem Zustande ausgepreßt wird, bräunlich gelb, wenn es warm ausgepreßt wird, specifische Schwere 0,9347; wird leicht ranzig, man braucht es bei der Bereitung von grobem Firniß, und Oelfarben, Druckerschwärze, und beim Klären, bei der Zubereitung gewisser Produkte in der Medicin 2c.

Hanföl, leicht trocknend, grünlich, wenn es noch frisch, später gelblich, von fadem Geruch, aber angenehmem Geschmack, wenn es gut zubereitet worden. Specifische Schwere 0,9276. Zum Beleuchten wird es selten verwendet, weil es am Rand der Lampen einen Firniß bildet. Bei der Fabrikation schwarzer Seife bedient man sich desselben, auch die Maler gebrauchen es 2c.

Buchelnöl gewinnt man aus dem Samen der Buchen, es ist nicht leicht trocknend, consistent, hellgelb, geruchlos, im frischen Zustand hat es einen etwas herben Geschmack, der sich aber mit der Zeit, oder wenn man es mit Wasser aufkochen läßt, verliert, dann ist es angenehm und eßbar; auch schwarze Seife verfertigt man davon. Specifische Schwere 0,9225.

Nußöl, sehr leicht trocknend, geruchlos, süß, angenehm, besonders wenn es ohne Einwirkung der

Wärme zubereitet worden. Im frischen Zustand grün, aber später gelb. Specifische Schwere 0,9260.

### §. 2. Allgemeines Verfahren bei Bereitung der Oele aus Sämereien.

Um das Oel aus Sämereien zu gewinnen, muß man eine Reihe von Operationen, wovon die meisten in den Bereich der Mechanik gehören, vornehmen. Das Etablissement, in welchem man alle dazu erforderlichen Maschinen antrifft, heißt die Oelmühle. Sie werden vom Wind, von einem Bache, oder von einer Dampfmaschine mit sechs bis zehn Pferdekraft in Bewegung gesetzt. Nachdem der Same im Zustand völliger Reife eingesammelt worden, wird er an trockenen luftigen Orten ausgebreitet, aber länger als 2 oder 3 Monate darf er nicht liegen, weil er sich sonst zum Ranzigwerden hinneigt. Will man das Oel ausziehen, so hat man zuerst die Resten der Schoten oder Spitzen, Blätter und Stengel wegzuschaffen, die das ausgepreßte Oel anschlucken könnten. Dann wird der Same, den man im Wege des Handels erhalten, verschiedenen Operationen unterworfen.

Die zur Extraktion der Oele bestimmten Maschinen haben seit einer Reihe von Jahren wichtige Verbesserungen erhalten. Bevor wir zu ihrer Beschreibung und zu jener der Fabrikation übergehen, geben wir hier eine allgemeine Idee von den heutzutage erforderlichen Arbeiten bei der Verarbeitung öligter Körner zu Oel.

Zuerst werden diese zwischen zwei Walzen zerstoßen, dann unter ein paar vertikalen Mühlsteinen zerquetscht. Der Brei, welcher hierdurch entsteht, wird in einer Vorrichtung, die man den Wärmer nennt, einer gewissen Temperatur ausgesetzt, dann in leinene Säcke gethan, die man in Roßhaarsäcke steckt, und dann stark gepreßt. Die Kuchen, welche

man davon erhält, werden unter den Mühlsteinen noch einmal bearbeitet, ein zweites Mal erwärmt und unter die Presse gethan, welche alle öligen Theile auspreßt.

In mehren Gegenden Frankreichs, besonders in den nördlichen Departements, bestehen viele Windmühlen, die zur Oelfabrikation verwendet werden. Die Mehrzahl ist von jener Gattung, welche man Mühlen mit einem Hauptbaum nennt. Sie haben die Gestalt eines großen Schilderhauses, und drehen sich um eine fixe Achse, welche in vertikaler Richtung sie durchschneidet. Diese Mühlen bewirken das Zerreiben der Körner mittelst einer Batterie von fünf Stämpfeln und dem Drucke einer Winkelpresse. Die Erfahrung hat es bestätigt, daß man jährlich im Durchschnitt auf solchen Mühlen gegen 4000 Hektoliter Oel verarbeiten kann.

Seit einigen Jahren hat der Ingenieur Hallette zu Arras achteckige Mühlen zu diesem Zwecke errichtet, die sich von den vorhergehenden dadurch unterscheiden, daß das ganze Gebäude unbeweglich an dem Boden bleibt, und nur das Dach sich horizontal drehen und bewegen kann. Er hat in diesen Mühlen mit der Batterie von fünf Stampfern oder Stämpfeln ein System vertikaler Mühlsteine und zwei Winkelpressen vereinigt. Die Hauptvortheile dieser Einrichtung, deren Triebkraft der Wind ist, sind, daß sie wenig kosten (6 bis 7000 Fr., die Maschinen nicht mitgerechnet), und daß sie nur wenig Raum in Anspruch nehmen. Diese Mühlen verarbeiten jährlich 6 bis 7000 Hektoliter Oel, diese größere Leistung rührt davon her, daß die Mühlsteine verhältnißmäßig weniger Widerstand leisten als die Stampfer, folglich kann man die erstern öfters bei einem Winde gebrauchen, der für eine gute Arbeit bei anderer Einrichtung nicht ausreichend wäre; nebstdem arbeitet man bei starkem Winde zu-

gleich mit den Stampfern und den Mühlsteinen. Bei günstigem Winde und wenn die Geschwindigkeit der Flügel ungefähr 13 Umdrehungen in der Minute beträgt, gehen alle Maschinen zugleich, alsdann ist die Wirkung der Triebkraft gleich 10 oder 12 Pferdekraft. Wenn die Männer, welche diese Mühle besorgen, gewandt sind, so können sie ein Hectoliter Reps- oder Leindotteröl in 2½ bis 3 Stunden fabriziren.

An einigen Orten arbeitet man auch in Mühlen mit Gängen.

Die Stampfer sind Stämpfel von Eichenholz, am untern Ende mit einer gußeisernen abgedrehten Masse bekleidet, um die in dem Mörser eingeschlossenen Körner zu zerreiben. Diese Stämpfel werden abwechselnd durch die Hebearme eines horizontal sich drehenden Stammes gehoben, oder im Ruhestande gestützt, wie wir dies bei Beschreibung der Winkelpresse erklären werden. Ein aus zwei Stücken zusammengesetzter Block enthält die Mörser. In einem derselben, in dem dickeren ist der ganze untere Theil der Mörser eingegraben, der Boden mit einem Stück rohen Eisen überzogen. Das andere Stück bildet den dünneren Theil des Blocks, und gestattet das Eindringen der eisernen Scheibe in jeden Block, und das Ueberziehen des inneren Umkreises mit Blech, um der Abnützung vorzubeugen.

Die neueren Maschinen besitzen nicht die nachtheilige Eigenschaft, ein fortwährendes beschwerliches Getöse wie die Stampfer zu machen. Sie ermöglichen die Errichtung von Oelmühlen am Wasser oder an sonst einem beliebigen Orte, da hier alle Maschinen durch Dampf in Bewegung gesezt werden können. Man kann daher jene Windmühlen entbehren, welche nur auf weiten Flächen, entfernt von großen Bäumen und Wohnungen, errichtet werden können und so oft den Transport erschweren.

## § 3. Das Zerquetschen der Körner.

Die erste Operation, welche man mit den Körnern vornimmt, ist das Zerquetschen zwischen zwei Walzen, damit sie nicht unter den Mühlsteinen ausgleiten. Die zwei Walzen sind von Gußeisen, hohl und gut rund, in umgekehrter Richtung sich bewegend, mit gleicher Geschwindigkeit begabt; der sie trennende Zwischenraum wird durch Schrauben, je nach der Größe des Korns, geregelt. Eine der beiden Walzen erhält ihre Bewegung von einem Triebwerk mittelst einer Rolle, und theilt ihn der andern als Theilmaschine mit (Fig. 391). Die Maschine ruht auf einem hölzernen Gerüste; MM' sind die zwei

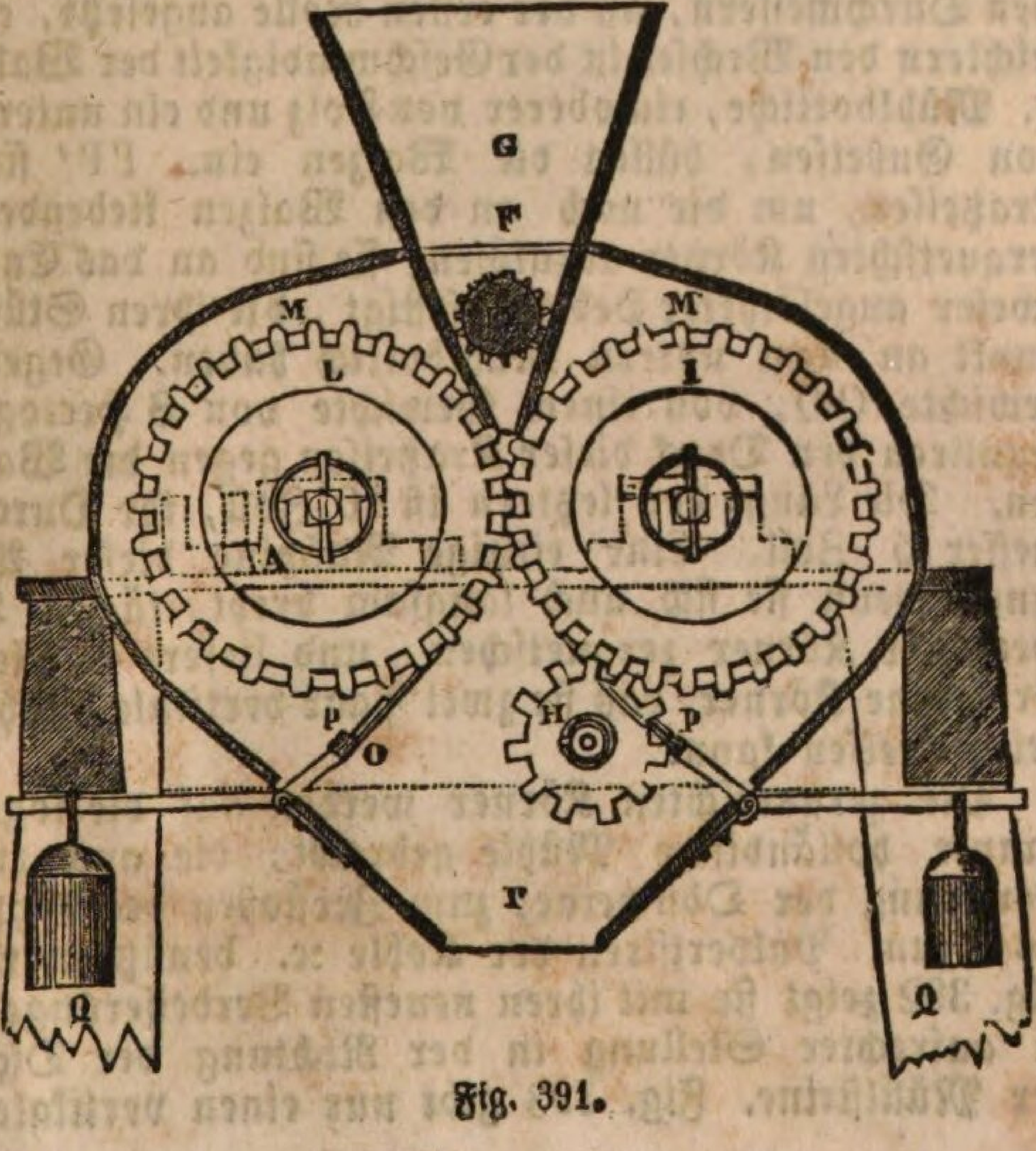



Fig. 391.

gußeisernen Walzen. Die Walze M hat eine verlängerte Axe, an welcher die Rolle angebracht wird, welche ihr die Bewegung ertheilt, oder erhält sie von einem Triebrad H. Die Unterlagen dieser Walze sind unbeweglich, jene der andern aber beweglich. G ist ein hölzerner Trichter, welcher die zu zerquetschenden Körner aufnimmt; am untern Theil befindet sich eine kleine cannelirte Walze F, welche den Trichter schließt, und mehr oder minder schnell sich drehend, auf die Walzen die gewünschte Quantität fallen läßt. Die Bewegung erhält diese cannelirte Walze von einer Rolle, an deren Axe mehre Rollen befestigt sind, und von einer andern Rolle auf der verlängerten Axe der Walze M. Die Rollen von ungleichen Durchmessern, an der ersten Rolle angesetzt, erleichtern den Wechsel in der Geschwindigkeit der Walze F. Mühlbottiche, ein oberer von Holz und ein unterer von Gußeisen, hüllen die Walzen ein. PP′ sind Kratzeisen, um die noch an den Walzen klebenden, zerquetschten Körner abzulösen; sie sind an das Ende zweier angelötheter Hebel befestigt, die ihren Stützpunkt an dem untern Mühlbottich haben. Gegengewichte QQ, von einem Gewichte von 8 Hectogr. reguliren den Druck dieser Kratzeisen gegen die Walzen. Die Länge der letztern ist 10 Zoll, ihr Durchmesser 5 Zoll. Eine einzige Maschine dieser Art kann, wenn sie sich auch langsam dreht, täglich 50 Decaliter Körner zerquetschen, und liefert so viele zerriebene Körner, daß sie zwei Paar vertikale Mühlsteine speisen kann.

Die zerquetschten Körner werden auf die sogenannte holländische Mühle gebracht, die auch zur Bereitung der Obstweine, zum Zerstoßen des Gypses, zum Pulverisiren der Kohle ꝛc. benützt wird. Fig. 392 zeigt sie mit ihren neuesten Verbesserungen, in aufrechter Stellung in der Richtung der Dicke der Müllsteine. Fig. 393 gibt nur einen vertikalen

Durchschnitt von ihr, parallel mit den Mühlsteinen und zwischen ihnen hindurchgehend.

Die vertikalen Mühlsteine A haben eine gemeinschaftliche Axe B, die durch einen verlängerten Einschnitt a geht, der in dem vertikalen Stamm C angebracht ist; von seiner Bewegung werden auch sie mit fortgezogen. Sie drehen sich um einen stillstehenden Mühlstein D, der auf ein massives Mauerwerk E gesetzt ist und auf welchem die zu zerquetschenden Körner sich befinden. F eine kreisrunde hölzerne Kiste, deren Boden in der Mitte ausgeschnitten ist. Diese Einfassung wird auf den ruhenden Mühlstein gesetzt und läßt nur den Theil bloß, welcher der Einwirkung der vertikalen Mühlsteine ausgesetzt ist. G ein Schutzbrett in der kreisrunden Einfassung, die man öffnet, um die zerquetschten Körner herauszulassen. Unter diesem Theil der Einfassung ist ein Stück des ruhenden Mühlsteines weggenommen, so daß die Körner in ein Bassin fallen, welchem man die Form dieses Bruchstückes gibt. H I Kratzeisen zum Abschaben des ruhenden Mühlsteins; diese bringen das sich entfernende Korn wieder unter die vertikalen Mühlsteine zurück. Das erste dieser Kratzeisen ist von Blech, das zweite von Holz. J ein beweglicher Sammler, der mittelst eines Hebels K gehoben und gesenkt werden kann, und der die Körner zu der Falle G, woraus sie fallen, bringt. Die Kratzeisen H I stecken mit ihren Stielen in gußeisernen Querstücken PP. Die Stiele k, mit welchen der Sammler in Verbindung steht, sind beweglich in denselben Querstücken. Das Gehäuse j, welches das untere Ende des vertikalen Stammes umgibt, verhindert das Korn, durch die Nabe des ruhenden Mühlsteins zu fallen.

Der vertikale Stamm C erhält die Bewegung von dem konischen Rade L, das in ein ähnliches eingreift, welches auf dem horizontalen Stamm M sich befindet,

das selbst seine Bewegung von dem Triebwerk erhält. Dieser Stamm C greift in einen Reif ein, der an die Wölbung N befestigt ist. Sein unteres Ende ruht auf einer Pfanne, die von der Piece c gestützt wird, welche durch den Mittelpunkt des ruhenden Mühlsteins geht und selbst auf der eisernen Brücke E ruht, die auf einer in die Mauer befindlichen Wölbung angebracht ist. Mittelst dieser Einrichtung findet man gar keine Schwierigkeit, um den vertikalen Stamm C eingreifen zu lassen; man dreht die Schraube e, und je nachdem man sie gehen läßt und die Brücke erhöht, dreht man mittelst der Seile h eine Unterlage, welche die Biegung der Brücke verhindert, und unterstützt die Schrauben, deren Anstrengung nur momentan ist.

Um die Maschine in Bewegung zu setzen, bringt man den Sammler J in die durch die punktirten Linien (Fig. 393) angezeigte Lage, indem man auf den Arm des Hebels K drückt und ihn unter einen Pflock i zwängt, der an einen der Stollen des Kratzeisens I befestigt ist. Nun ertheilt man die Bewegung und schüttet eine Ladung von etwa $^3/_4$ Hektoliter Körner unter den Mühlstein. Der oblonge Einschnitt a, in welchen die Axe der Mühlsteine eindringt, gestattet ihnen, sich zu heben oder zu senken, je nachdem sie größere oder geringere Schwierigkeit vorfinden, so daß sie durch ihr eigenes Gewicht agiren. Da aber die Mühlsteine auf einer ebenen Fläche laufen, ihr Umfang cylindrisch ist und sie um den ruhenden Mühlstein einen Kreis beschreiben, so drehen sie sich um die Mitte ihrer Dicke, so daß die Körner nicht nur durch das Gewicht der Mühlsteine zerquetscht, sondern auch durch diese drehende Bewegung zerrieben und von beiden Seiten nochmals zurückgeworfen werden. Diese Bewegung verhindert die Körner, sich auf Haufen zusammen zu machen. Die Kratzeisen HI, die an den Querstücken befestigt sind, drehen sich mit den Mühlsteinen und bringen in Folge ihrer Be-

wegung zuerst jene Körner wieder unter den Mühlstein, welche gegen den Mittelpunkt hin entweichen, das andere Mal jene, welche nach Außen hin entweichen. Sind die Körner gehörig zerquetscht, so häkelt man den Arm des Hebels K los, und der Sammler J, welcher die Oberfläche des liegenden Mühlsteins berührt, zieht durch seine Bewegung alle Körner mit und führt sie durch die Schütze G, die man zu diesem Zwecke öffnet, in das Bassin hinab.

Die vertikalen Mühlsteine werden an den Enden ihrer Axe B von Lochscheiben l gehalten, welche sich auf den Stamm C stützen, und an den Enden der Achse haben sie Köpfe, welche durch Schließen festgehalten werden. Man kann die Lochscheiben verschieden dick machen, damit die zwei Mühlsteine nicht gleichweit vom Mittelpunkt der Bewegung entfernt sind. Die Nabe der Mühlsteine ist mit einer gußeisernen Büchse ausgepolstert, die mit Knöpfen von Bronze besetzt ist und in jedem Mühlsteine durch Lochscheiben gehalten wird, die mit Bolzen befestigt sind.

In einigen Oelmühlen trifft man mehre Mühlsteine an; die einen zerquetschen die Körner, die andern verarbeiten sie zum zweitenmal; in andern Oelmühlen verrichtet oft dasselbe Paar zwei Operationen. Die Mühlsteine sind oft von Granit; Porphyr, Marmor, Sandstein und Kalkstein, von der harten und compakten Art eignen sich auch zu diesem Zwecke. In Rußland findet man zuweilen anstatt der Mühlsteine gußeiserne Walzen. Die Mühlsteine der gewöhnlichen Mühlen haben gemeiniglich einen Durchmesser von 6 bis 7 Fuß und sind 15 bis 16 Zoll dick, der schiefe Rand noch nicht mitbegriffen, der an der äußeren Seite sich befindet. Das Gewicht von einem paar Mühlsteinen schätzt man auf 7 bis 8000 Kil. Die Holländer geben ihnen 9 Fuß Durchmesser und 20 Zoll Dicke.

Die Mühlsteine machen gewöhnlich 11 Touren in der Minute, und zum Zerquetschen einer Last von ¾ Hectoliter (60 bis 75 Kil., je nach der Natur der Körner) braucht man 15 bis 20 Minuten Zeit, so daß man an einem Arbeitstag 15 bis 20 Hect. Körner unter diese Mühlsteine bringen kann.

## §. 4. Das Erwärmen der zerquetschten Masse.

Wenn die Körner gehörig unter den vertikalen Mühlsteinen zerrieben, so bringt man die zerquetschte Masse unter eine Presse, um das Oel zu gewinnen. Dies ist das Jungfernöl, welches seines Wohlgeschmacks wegen zu Speisen genommen wird. Man nennt dies Verfahren das kalte Schlagen, zum Unterschied von jener anderen Methode, nach welcher das Oel vor dem Pressen in einem Wärmer einer gewissen Temperatur ausgesetzt wird.

Das Oel findet sich in den Körnern mit Pflanzeneiweiß und Kleber gemischt, die dessen Reinheit beeinträchtigen und welche, wenn sie mit dem Oel zugleich unter der Presse ausfließen, eine teigige Mischung geben, die sich schwer klären läßt und schnell ranzig wird. Uebrigens erhält man auf diese Weise durch Pressen nicht alles Oel, welches die Körner enthalten, und um dieses vollkommen auszuziehen, muß man die Temperatur noch bedeutend erhöhen, wodurch das Oel nicht nur mehr Flüssigkeit bekommt, sondern wodurch auch das Eiweiß gerinnt und der Kleber trocken wird; das Oel fließt dann reiner und reichlicher aus.

Die Wärmer sind gewöhnlich kupferne oder gußeiserne Gefäße, in welchen man die zermahlenen Körner erhitzt und umrührt, bis sie unter den Händen zerdrückt, das Oel ausfließen lassen. Diese Wärmer werden entweder durch freies Feuer oder in einem Marinbade, oder mit Dampf erwärmt. Hier folgt die Beschreibung eines von Maudsley

construirten Wärmers; Fig. 394 ist der Längendurchschnitt desselben von der Seite; Fig. 395 aber

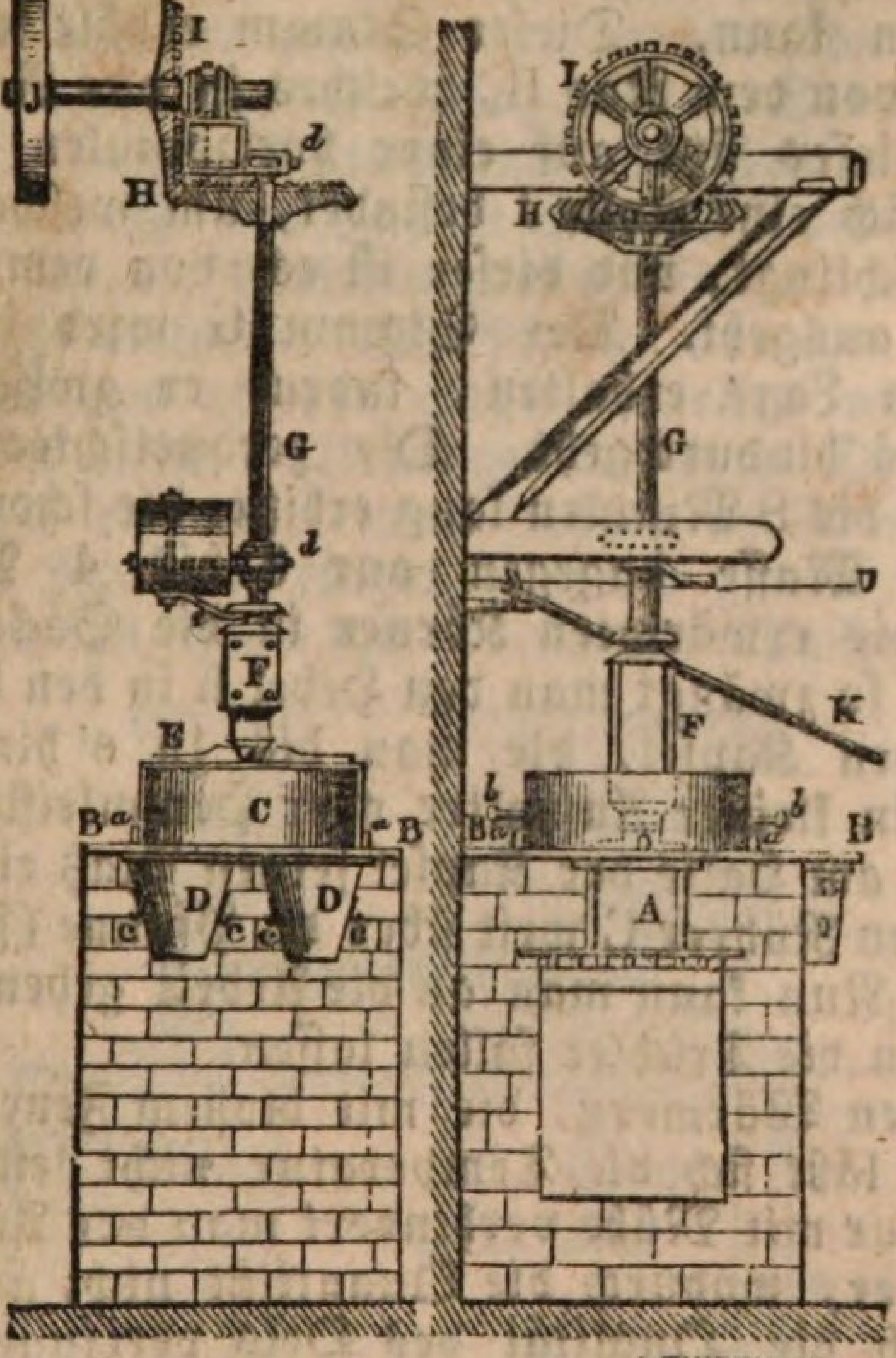



Fig. 395. Fig. 394.

zeigt ihn parallel mit der Vorderseite. A der Herd, oben durch eine gußeiserne Platte B verschlossen; C eine Pfanne, welche auf der Platte B ruht, in diese bringt man die Körner, um sie einer gewissen Temperatur auszusetzen; die Bolzen a halten sie auf drei Seiten, man kann aber mittelst der Ohren q sie zu den Trichtern D hinbringen, und die Körner hinlänglich geröstet in die Säcke fallen lassen, die man an die Haken c hängt; der Rührer E soll das

Anbrennen der Körner verhindern, daher ist er durch ein Scharnier mit der Kapsel F verbunden, die sich mit dem Stamm G dreht, auf welchem sie auf- und abrutschen kann. Dieser Stamm erhält seine Bewegung von dem Rad H, welches in das Rad I eingreift; dieses sitzt auf einer horizontalen Axe, an welcher sich eine Rolle J befindet, um welche sich ein Riemen schlingt, und dieser ist es, von dem die Bewegung ausgeht. Der Stamm G wird in seiner vertikalen Lage erhalten, indem er zwischen den Ringen d hindurchgeht. Die zerquetschten Körner werden 6 bis 8 Minuten lang erhitzt, die schon einmal gepreßte Masse dagegen nur 3 bis 4 Minuten. Sollen die erwärmten Körner in die Säcke gefüllt werden, so zwängt man den Hebel K in den Hals der beweglichen Kapsel, die man bis zu e hinaufhebt, wo sich ein kleiner Aufhalter oder Hemmleisten befindet, der am Halse der Kapsel seinen Platz einnimmt, und so den Rührer C weit über die Pfanne (Fig. 395) erhebt. Nun kann man an die Arbeit gehen und die Körner in die Trichter fallen lassen.

In den Wärmern, die mit bloßem Feuer geheizt werden, läßt sich die Temperatur nicht leicht reguliren. Nur mit Mühe verhindert man das Anbrennen der Körner, wodurch die Quantität nicht nur, sondern auch die Qualität des Oels verringert wird.

Diese Nachtheile treffen am empfindlichsten die Speiseöle, daher man auf andere Heizungsmethoden gedacht hat. In Deutschland wendet man das Wasserbad an, dies besteht in zwei kupfernen Kesseln, von denen der eine sich im andern befindet. Der größere ist auf einen Ofen aufgesetzt, und man gießt Wasser hinein, bis der Boden des kleinern davon berührt wird. In diesen schüttet man die zu erwärmenden Körner, welche auf diese Art der Einwirkung einer erhöhten Temperatur ausgesetzt werden, aber nicht anbrennen können.

In allen mit Dampf betriebenen Oelmühlen wendet man noch jetzt die Dampfheizung an. Die Maschine ruht auf einer Seite auf dem Rahmen L (Fig. 396) und auf der andern auf der Grundmauer M N ist eine Pfanne von Gußeisen, deren Boden convex ist und in seinem Mittelpunkt eine Zapfenmutter F trägt, in welche der Zapfen G des Rührers sich einsenkt. O ist die Umhüllung der Pfanne, in welcher der Dampf cirkulirt. Die Pfanne und ihre Doppelwand sind aus einem Stücke gegossen und an die Platte F mittelst Schließnägel befestigt. Der Dampf wird durch eine mit einem Hahnen versehene Röhre P in den Raum h eingelassen; die zweite Röhre Q dient dazu, ihn, sowie das concentrirte Wasser heraus-

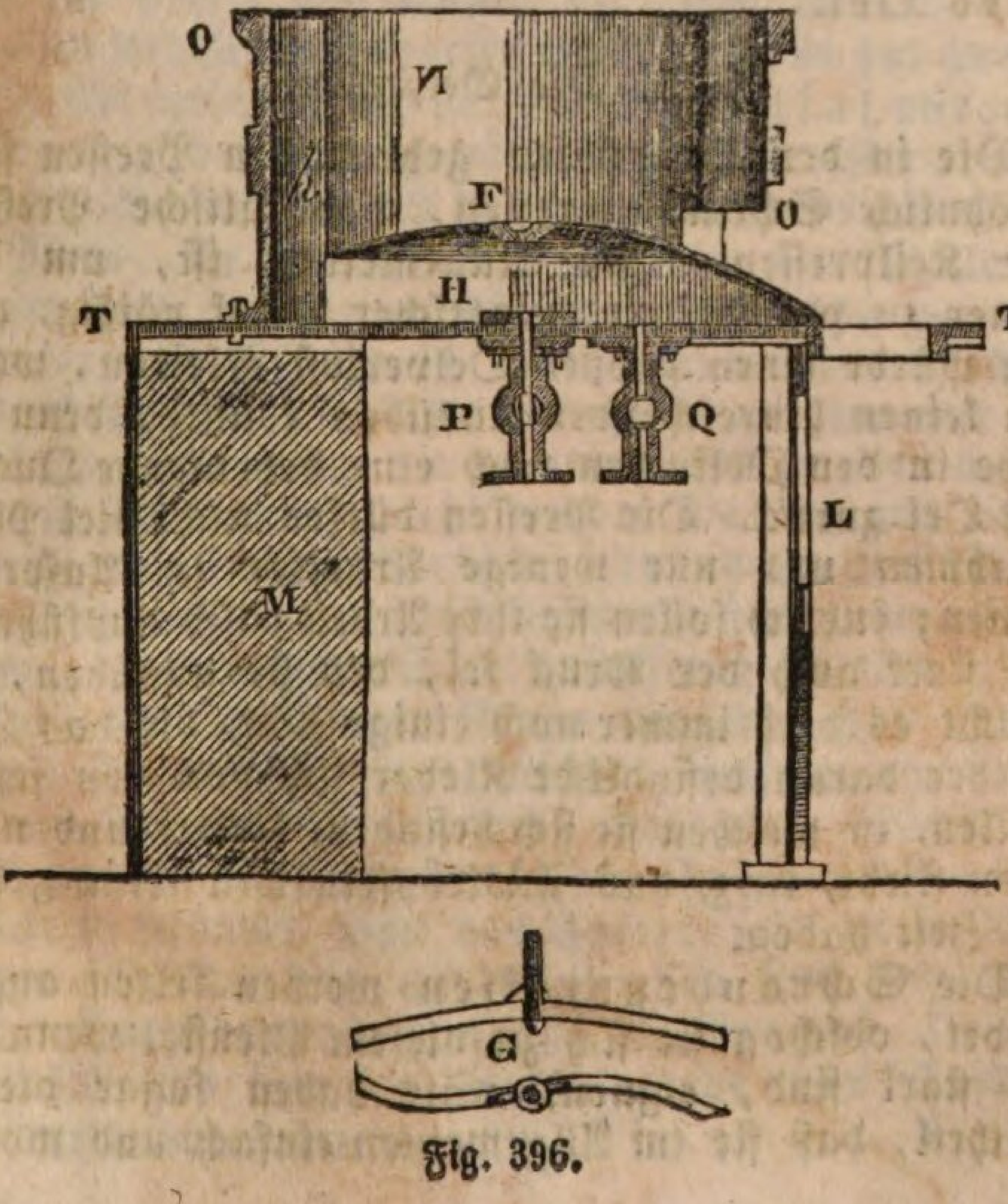



Fig. 396.

zulassen. Die zerquetschte Masse nimmt man wieder heraus, dadurch, daß man das Thürchen O öffnet. Die Convexität des Bodens des Schwenkkessels und die ähnliche Krümmung des Rührers machen, daß sie gegen S fällt, wo der zur Aufnahme der Körner bestimmte Sack hängt.

Die Säcke, in welche man die aus den Wärmern kommende Masse bringt, sind aus wollenen Stoffen, Morfil genannt. Diese Säcke sind in Roßhaarsäcke eingehüllt, an den Rändern mit Leder überzogen, welche man im Profil und in der Breite Fig. 399 und 400 abgebildet sieht. In diesen werden die Körner unter die erste Presse gebracht, welche aber nur einen Theil des Oels auspreßt; dieses nennt man kaltgeschlagenes Oel.

## §. 5. Die Oelpressen.

Die in den Oelmühlen gebrauchten Pressen sind gewöhnlich Schraubenpressen, hydraulische Pressen oder Keilpressen. Im Allgemeinen ist, um die Körner zu pressen, ein energischer Druck nöthig, und man würde einen großen Oelverlust erleiden, wenn man keinen hinreichenden ausüben könnte, denn es bliebe in den Oelkuchen noch eine bedeutende Quantität Oel zurück. Die Pressen dürfen nicht viel Platz einnehmen und nur wenige Arbeiter in Anspruch nehmen; endlich sollen sie ihre Arbeit rasch ausführen. Wie stark auch der Druck sei, den sie ausüben, so braucht es doch immer noch einige Zeit, bis das Oel und der daran befindliche Kleber sich von den festen Theilen, in welchen sie sich befinden, trennt und nach außen fließt, kurz, das Auströpfeln will seine gehörige Zeit haben.

Die Schraubenpressen werden selten angewendet, obschon sie sich zu diesem Dienste, wenn sie sehr stark sind, eignen. Sie haben sogar diesen Vortheil, daß sie im Allgemeinen einfach und wohl-

feil in Mehrzahl in den Arbeitslokalen aufgestellt werden können, auch kann man sie länger auströpfeln lassen, ohne die Arbeit zu unterbrechen. Allein sie absorbiren durch das Reiben einen großen Theil der bewegenden Kraft, üben keinen energischen Druck aus und hören auf, vortheilhaft zu sein, wenn man ihre Kraft durch mechanische Einrichtungen verstärken muß, die den Preis derselben erhöhen und ihren Dienst langsamer und schwieriger machen.

Die hydraulischen Pressen sind heutzutage in den Oelmühlen sehr häufig eingeführt, sie pressen sehr stark, trocknen die Oelkuchen gehörig, nehmen keinen großen Raum ein, sind leicht zu handhaben und erfordern wenig Hände, aber sie stehen noch hoch im Preise und müssen oft, und zwar von geschickten Arbeitern, reparirt werden. Man hat Pressen dieser Art errichtet, wo der Druck vertikal ausgeübt wird, wie bei den gewöhnlichen Schraubenpressen. Eine solche befindet sich in den Fabriken von Salleron zu Paris, sie ist nach dem Systeme von Galloway eingerichtet, und eine ähnliche war 1834 von den Traxler und Bourgeois in der Gewerbeausstellung ausgestellt. Sie besteht aus zwei an einander angehängten Pressen, die gemeinschaftlich oder besonders in Bewegung gesetzt werden können, und welche das Eigenthümliche darbietet, daß man zwischen die in Roßhaarsäcke eingeschlossenen, die zerquetschten Körner enthaltenden Säcke gußeiserne Platten bringt, die ringsum mit einer Rinne umgeben sind und an einem Ende mit einer Röhre, welche an beiden Enden sich vertikal berührt, und aus welcher das Oel aus jedem Sacke ausfließt, ohne auf die untern Säcke zu strömen, was das Auströpfeln zu beschleunigen scheint. Die andern Pressen sind horizontal, unter ihnen bemerkt man jene von Bramah, Hallette, Cazalis und Cordier, endlich jene von Spillers,

welche mittelst Zahnräder die Wirkung der Pumpen auf den Widerstand der gepreßten Materie unterstützt.

Die meisten Mechaniker construiren jetzt sowohl hydraulische als Schraubenpressen, welche doppelt sind, so daß sie in continuirlicher Bewegung bleiben, d. h. sie pressen auf der einen Seite, während sie auf der andern nachlassen.

Die Keilpresse ist in den Oelmühlen am meisten verbreitet. Sie übt in der That einen sehr starken Druck aus. Sie ist einfach, leicht aufzustellen und zu repariren, nicht zu theuer, daher vom Landmann leicht anzuschaffen, der sich ihrer bedienen kann, wenn er die Kraft des Windes zum Betrieb der Maschine benützen will, oder hinreichendes Wasser zur Hand hat, das sie treiben soll. Hier ist die Zeichnung einer von Maudsley construirten Presse dieser Art. Fig. 397 ist die vordere Ansicht; Fig. 398 ein vertikaler Durchschnitt, A die Ständer des Gerüstes, B die horizontalen Querstücke, welche den Stampfern CD, die Wellendaumen aa′ haben, die Richtung geben; E Hebel, welche die Geschiebe b tragen. Sie sind auf der Welle F aufgesetzt und dienen zur Hebung der Wellendaumen, der Klöppel oder Stampfer. c Hebel, die man mit Schnüren d, welche über Rollen laufen, in Bewegung setzt, und welche, indem sie sich unter die Stifte e begeben, das Herabfallen des Stampfers verhindern und den Wellendaumen außer dem Bereiche des Geschiebes b halten. G sind Becken oder Bassins, in welche man die Roßhaarsäcke mit den mit Körnern angefüllten Sack bringt, welche man von der Presse verarbeiten lassen will. Die rechte Seite der Fig. 397 stellt den Durchschnitt von einem der Becken parallel von der Façade der Presse vor und läßt alle hier befindlichen Stücke sehen. v, i gußeiserne Platten, zwischen welche man die Roßhaarsäcke h bringt. Die Platte v stützt sich auf die Wand des Beckens, die Platte i

(Zu

ist beweglich und nähert sich dem v während des Druckes. Diese zwei Platten haben an den Seiten Rinnen, welche das Ausfließen des Oeles erleichtern, denn es erreicht eine am Boden des Beckens befindliche Rinne, indem es durch einen gußeisernen, mit Löchern besetzten Boden dringt, auf welchem die Eisenplatten aufsitzen. k, l, n Unterlagen zwischen dem Zapfen m, diese dienen dazu, die Platten und die Keile o, auf welche die Stampfer aufstoßen, niederzudrücken. Die Unterlagen, der Zapfen und der Keil stehen in Verbindung. Eine hölzerne Feder, die an den untern Querbalken B angebracht ist, hilft dazu, den Zapfen in einem gehörigen Abstand vom Boden des Beckens zu erhalten. So wird dieser natürlich fest gepackt, wenn der Arbeiter alle Stücke einsetzt, und er setzt diesen Keil und seine Unterlagen mit Leichtigkeit ein. Ist einmal durch das Triebwerk der Stamm F und die Hebel E in Bewegung gesetzt, so legt man den Sack mit den auf die angezeigte Weise erwärmten Körnern der Länge nach ein (in die Fig. 399 und 400), d. h. man legt den

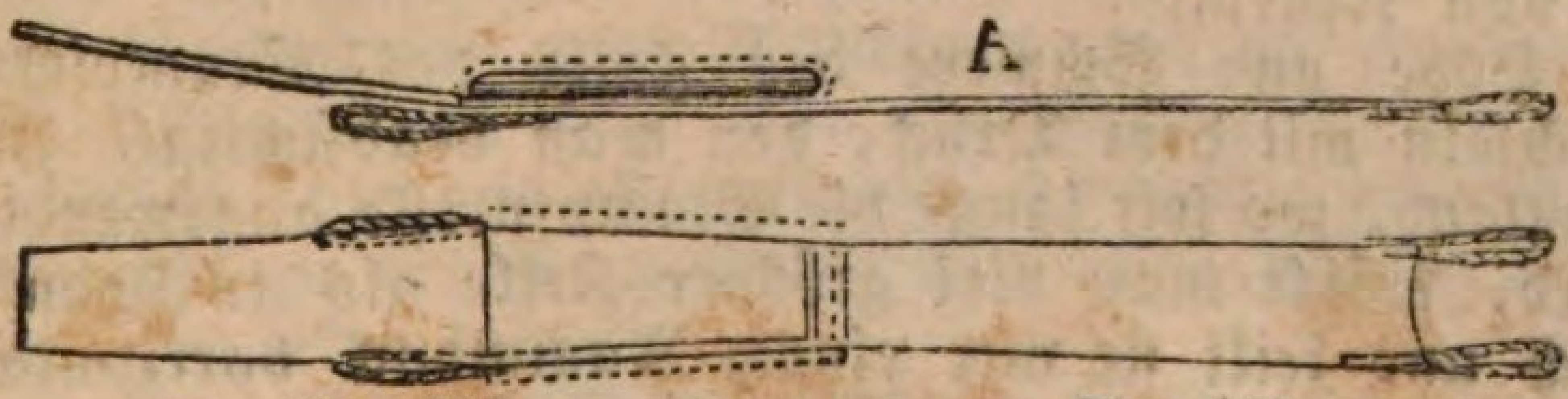



Fig. 399. Fig. 400.

Sack in A, weil man zuerst die linke Seite niederschlägt und dann erst die rechte. Nachdem der so gefüllte Roßhaarsack zwischen die zwei Platten v und i gekommen, placirt man den Keil o und häkelt das Seil d, welches um eine an der Trageleiste J angebrachte Kerbe gewickelt ist, wieder los. Sogleich sinkt der Stampfer C durch sein eigenes Gewicht auf den Keil, wird aber durch die Hebel E wieder

erhoben. Er fällt abermals zurück, sobald diese den Wellendaumen loslassen u. s. f. Es kömmt sehr darauf an, daß man beim Beginn der Arbeit zuerst den Stampfer mit dem Seil in die Höhe hebt, ihn dann langsam herabfallen und nicht eher los läßt, bis man merkt, daß der Wellendaumen auf dem Geschiebe der Hebel E aufsitzt. Ohne diese Vorsicht würden die Hebel brechen. Man rechnet auf jeden vollständigen Druck 10 bis 12 Schläge. Wenn das Pressen beendigt ist, so bringt man den Hebel c wieder unter den Bolzen e und das Seil unter die Kerbe J, folgt aber dem Stampfer bei seiner aufsteigenden Bewegung, um die Stöße zu vermeiden. Nach einigen Minuten, welche das Oel zum Ausfließen braucht, und die Arbeiter dazu verwenden, um frische Säcke mit zerquetschten Körnern zurüsten, macht man die Presse auf, macht mit gleicher Vorsicht den Stampfer D los, welcher, vom Geschiebe b ergriffen, auf den Zapfen m zurückfällt. Gleichzeitig zieht man den Keil o zurück; nach dem Schlag des Stampfers erhebt sich mittelst der Feder der Zapfen m von Neuem.

Höhe und Schwere des Falls des Stampfers wechseln mit dem Druck, den man beabsichtigt. In Rußland, wo seit lange die Stampfpresse angewendet wird, wählt man viel größere Keile als in Frankreich und keilt sie mit einem Rammbock horizontal ein. — Das Gewicht des Stampfers beträgt gewöhnlich 250 bis 300 Kil., die Höhe des Falls auf den Keil im Minimum des Eindringens ungefähr 40 Cent. und im Maximum 55. Die Zahl der Schläge richtet sich nach der Kraft des Keils, nach der Beschaffenheit der Arbeit und den Körnern; sie wechselt von 10 bis 50 Schlägen. In den Windmühlen des Nordens hat man den Quadranten eingeführt, welcher durch ein Gesperre bewegt wird und dessen Zeiger die Zahl der Schläge anzeigt;

gleichzeitig bewegt er eine Schelle nach der Zahl der gewünschten Schläge.

Die Wirkung einer guten Stampfpresse, wie wir sie hier beschreiben, wird von 50 bis 75,000 Kil. auf jeden Oelkuchen geschätzt, dessen große Basis 20 Cent., die kleinste 18 hat, und der 45 Cent. hoch ist, oder 7,5 Decim. Quadratfläche hat.

Die Maschinenbauer haben ebenfalls verschiedene Gattungen von Pressen zur Gewinnung des Oels erfunden. Unter andern führen wir jene an von Hallette in Arras, Sudds, Atkins und Barker in Rouen, Farcot in Paris ꝛc. Die erstere ist im Norddepartement mit Glück angewandt worden, die andern, welche im Jahr 1834 zur Ausstellung kamen, sind noch nicht im praktischen Gebrauche.

Wenn die erste Pressung beendigt ist und das Oel gut ausgetröpfelt, bringt man die Oelkuchen unter die Mühlsteine. Dies nennt man den Nachdruck; damit aber die Wirkung dieser Maschinen größer sei, muß man die Oelkuchen, die eine feste und harte Masse bilden, zerbröckeln. Diese Arbeit wird zuweilen mit der Hand ausgeführt, doch ist die Anwendung von Maschinen eher zu empfehlen, im Allgemeinen aber jene, welche die Körner zerquetscht (die wir oben kennen lernten), indem der in gröbere Stücke zerbröckelte Kuchen in den Trichter geworfen wird.

Wenn die Masse gehörig durchgearbeitet ist, bringt man sie in den Wärmer, wo sie zum zweitenmal, aber nicht so lang als das erstemal erwärmt und in den wollenen Sack gebracht wird, welchen man in den Roßhaarsack steckt und zum zweitenmal unter die Presse bringt. Das Oel, welches man daraus erhält, und das von einer geringern Qualität als jenes der ersten Pressung ist, heißt Nachöl. Man muß, um dieses zu erhalten, viel stärker pressen als jenes, das mittelst des Zerreibens gewonnen worden,

und wenigstens 36 bis 45 Schläge mit dem Stampfer sind hier nöthig, wenn man die Stampfpresse anwendet. Man mischt zuweilen diese beiden Oele.

Die zum zweitenmale geschlagenen Kuchen, welche von dieser zweiten Pressung übrig bleiben, sind hart, trocken, fest, und nur ½ Zoll dick. Man schneidet sie mit einem Messer, das vertikal an einer Seite eines Gehäuses befestigt ist, welches die Abschnittsel aufnimmt; diese werden zu Viehfutter und Dünger verwendet.

Es gibt Oelmühlen, wo man die hydraulischen Pressen nur zur ersten Pressung benützt, und in welchen man das zweite Pressen der Oelkuchen, das mehr Aufwand an Kräften erfordert, mit der Stampfpresse ausführt. In einigen Mühlen preßt man das erstemal mit der Presse von Hallette und das zweitemal mit der hydraulischen Presse von Spillers ꝛc.

Die Stampfpressen haben wie die Keilpressen das Unbequeme, daß sie ein unaufhörliches Getöse machen, wodurch ihre Nachbarschaft unerträglich wird, auch schadet die Erschütterung, welche ihre Bewegung hervorbringt, der Festigkeit des Gebäudes. Man glaubte bisher, daß die auf solchen Pressen verarbeiteten Körner mehr Oel geben, als die auf Mühlsteinen gemahlenen, dies ist aber nicht wahrscheinlich. Man braucht zu einem Stückfaß Oel 4 Hect. Repssamen, zuweilen auch nur 3½ Hectol., eine Verschiedenheit, die von der Qualität der Körner herrührt.

Um ein Paar Mühlsteine in Bewegung zu setzen, braucht man 4 Pferdekraft (Dampf) und für die Reibwalzen, die Stempelpresse und die Wärmer eine vermehrte Kraft von zwei Pferden, so daß eine Maschine von 6 Pferdekraft für eine Mühle ausreicht. Ein Paar Mühlsteine nimmt dieselbe Kraft in Anspruch und macht mehr Arbeit als eine Batterie von 5 Stampfern.

### §. 6. Die Reinigung des Samenöles.

Die Oele enthalten nach den hier beschriebenen Auspressungen immer noch eine beträchtliche Quantität Kleber, Färbestoff und harzige Materien, die sie färben und ihnen einen eigenthümlichen Geschmack und Geruch geben. Der bloße verlängerte Aufenthalt dieses Oels in großen irdenen Gefäßen, die an einen kühlen Ort aufgestellt werden, klärt sie bis auf einen gewissen Grad. Es bildet sich ein Niederschlag, und das Oel wird durchsichtiger, reiner und besser. Aber das Körneröl ist in diesem Zustande noch nicht ganz brauchbar zur Beleuchtung, und zu diesem Gebrauche verwendet, verstopft es die Poren des Dochtes und brennt nur mit schwacher Flamme, aber vielem Rauch. Um ihm Farbe, Geschmack und Geruch zu benehmen, oder es heller zu machen, damit es ohne Rauch brenne und eine hellere Flamme gebe, muß man es reinigen. Dies geschieht, nach Thenards Verfahren, auf folgende Art.

Man thut das zu reinigende Oel in eine Kufe, füllt diese nur zur Hälfte an und gießt in einem dünnen Strahl, und fortwährend den Platz wechselnd, auf 100 Theile Oel zwei Theile concentrirte Schwefelsäure zu. Hierauf rührt man eine gute Weile mit einem Stück Holz um, um die Berührung der beiden Flüssigkeiten zu fördern, bis endlich die ganze Masse eine grünliche Farbe angenommen hat. Dann läßt man die Masse 24 Stunden lang ruhen. Die Säure verbindet sich nun mit dem Kleber oder dem Färbestoff, der in schwärzlich grünen Flocken sich zu Boden setzt. Nach 24 Stunden gießt man zwei Drittheile reines Wasser zu. Dieses Wasser muß vorher bis auf 60 Gr. R. erhitzt worden sein, und man schüttelt die Masse, bis sie ein milchiges Aussehen bekömmt. Dann wartet man 2 oder 3 Wochen, während welcher Zeit das Oel an einem

Orte bewahrt wird, wo die Temperatur auf 25 bis 30 Gr. erhalten wird. Die Flüssigkeit klärt sich nach und nach, das klare Oel schwimmt auf der Oberfläche, und am Boden des Fasses bildet sich ein schwärzlicher Niederschlag, Satz genannt. Das klare Oel zieht man jetzt mittelst eines Hahnes ab, der in einer gewissen Höhe über dem Boden der Kufe angebracht ist, und fängt es in Kufen auf, die Löcher haben, welche mit kardätschter Baumwolle oder Wolle überzogen sind. Das Oel sickert durch diese Wolle hindurch und fließt vollkommen gereinigt und zur Beleuchtung geeignet aus.

Anstatt das durch Säure gereinigte Oel durch die Wolle zu filtriren, schlägt Dubrunfaut vor, beim Repsöl sich eines Filters folgender Gestalt (Fig. 401)

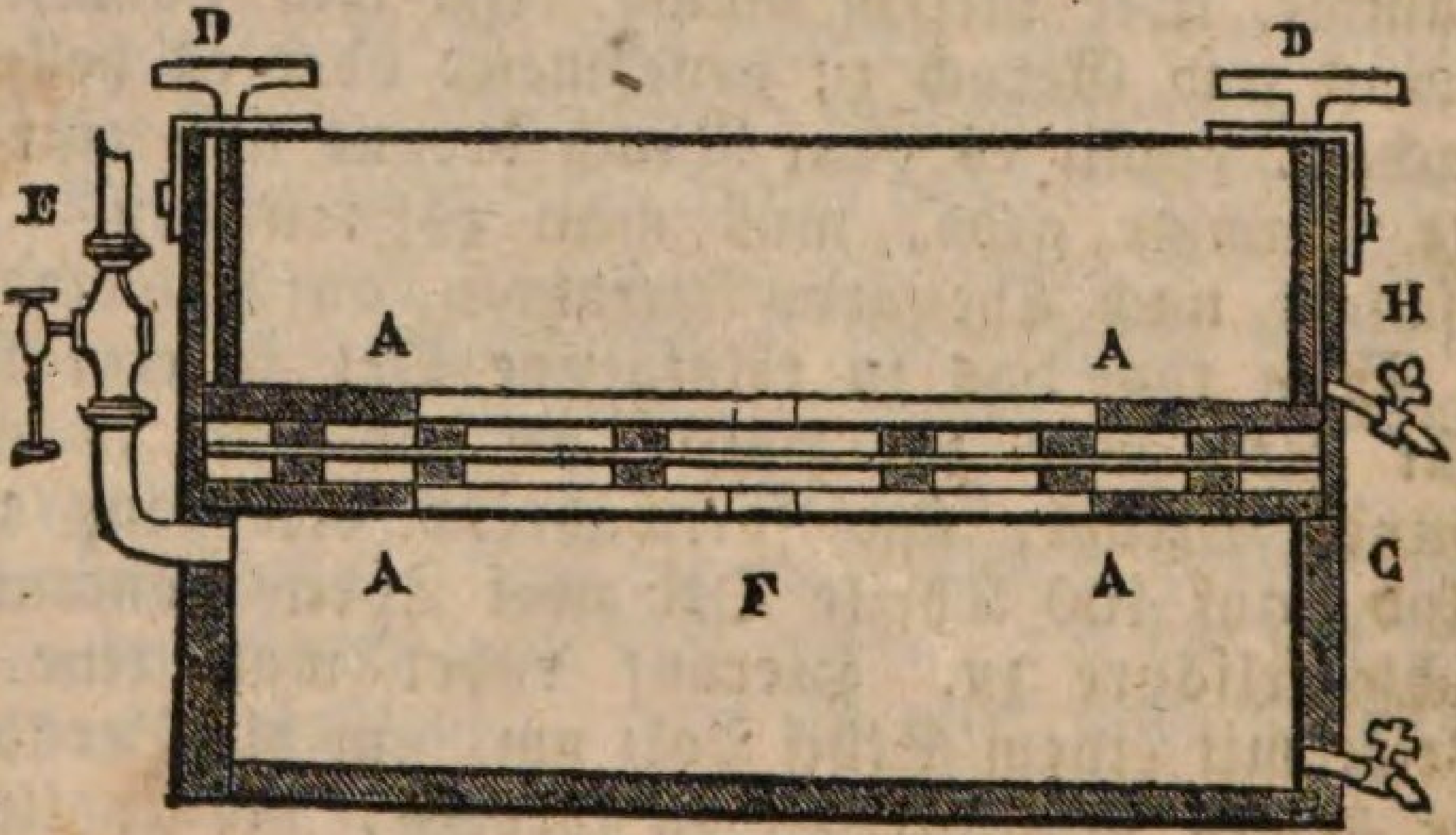


Fig. 401.

zu bedienen. Dieses besteht aus einer Kiste, die mit Metall ausgeschlagen; der Stoff und die filtrirenden Materien setzen sich zwischen zwei viereckige Gitter von Holz, die auf zwei hölzernen Rahmen AA ruhen. Diese Vorrichtung sitzt auf einem Vorsprung C auf, der in der Kiste angebracht ist, und wird mit 4 Schrauben D festgehalten, die sich in 4 an den Rändern der Kiste befestigten Schraubenmüttern bewegen. Durch diese Einrichtung werden

die Stoffe, welche man zwischen die Gitter bringt, durch die Gewalt der Schrauben niedergehalten, und diese befestigen außerdem die Maschine in der Kiste so, daß sie nicht heraus kann, wenn etwa irgend eine Kraft diese Wirkung hervorbringen wollte. Nun läßt man das zu filtrirende Oel durch die mit einem Hahn versehene Röhre E ein. Es dringt in der Mitte F ein, wo es einen Druck ausübt, der sich nach der Höhe richtet, welche die Flüssigkeit in der Röhre E einnimmt. Dieser Druck bedingt den Durchgang der Flüssigkeit durch das Filter, sie dringt also in den oberen leeren Raum, von wo sie durch einen Hahn H, der über dem Gitter angebracht ist, herausfließt. Bekanntlich variirt die Geschwindigkeit der Flüssigkeiten wie die Quadratwurzel, der die Ausflußmündung bedeckenden Wassersäule. Dieses Filter soll nun die Filtration mit der kleinen Quantität der in der Röhre E enthaltenen Flüssigkeit, welche die Flüssigkeit in der untern Kiste gleichmäßig und in allen Richtungen vertheilt, beschleunigen. In dem Falle, wo das Oel Materien enthalten sollte, die, während die Flüssigkeit aufwärts steigt, das Tuch rasch verstopfen, können die durch das Tuch aufgehaltenen Materien sich durch ihr eigenes Gewicht auf den Boden des Gefäßes setzen, während die Flüssigkeit nach oben steigt. Die auf diese Art präparirten Oele nennt man im Handel die weißen. Sind sie sehr dick und unrein, so verstärkt man die Quantität der Säure bis auf 3 Proc. Man kann diese Operation auch ein zweites Mal vornehmen, wenn die erstere keine befriedigenden Resultate gegeben hat. Die so behandelten Oele verlieren 2 bis 5 Proc. am Gewicht. Anstatt Wasser zuzugießen, hat man auch Wasserdampf in Vorschlag gebracht, der in das Oel einziehen soll, um dessen Temperatur auf 100 Gr. zu erhöhen, worauf der Satz sich wie gewöhnlich niederschlägt. Dieses Mit-

tel hat sich aber keines besondern Erfolges zu rühmen.

Das Reinigen mittelst der Säure ist langwierig, und das Oel behält immer, wenn es nicht einige Zeit geruht hat, eine bedeutende Quantität Wasser, die man nur durch starkes Heizen bei bloßem Feuer oder durch ein langes Verdunsten im Marinbad vertreiben kann. Neuerlich hat man diese Methode auf folgende Art abzuändern gesucht. Man gießt auf die gewöhnliche Weise Schwefelsäure hinzu, rührt um und wartet ab, bis der Niederschlag des Satzes oder schwärzlichen Flocken beginnt. Nun schüttet man einen dicken Brei von Wasser und Kreide in kleinen Portionen zu und rührt die Masse kräftig um. Wenn nun gegen $\frac{1}{3}$ Kreide zur Sättigung der Schwefelsäure, behufs der Bildung von schwefelsaurem Kalk genommen worden, und wenn das in die Flüssigkeit getauchte Lakmuspapier nicht mehr die Farbe wechselt, gießt man das Oel in die Niederschlagskufen, in welchen die schwarzen Flocken, der schwefelsaure Kalk und die überschüssige Kreide sich bald zu Boden setzen. Nach einigen Stunden kann das Oel in die mit Baumwolle überzogenen Filtrationskufen abgelassen werden. Bei dieser Reinigungsmethode erspart man die mindestens 12 Tage in Anspruch nehmenden Waschungen, auch ist weniger Abgang bemerkbar, weil die vorher mit Wasser gesättigte Kreide nicht so auffallend viel Oel einsaugt. Poutet will statt der Kreide fein geschabenen weißen Marmor mit Erfolg angewandt haben.

Anstatt die Reinigung des Oels mittelst der Baumwolle oder des Filters zu beendigen, was immerhin eine langwierige und verwickelte Operation ist, beobachtet man in Paris folgendes Verfahren, das sehr gute Resultate hervorbrachte. Das auf die von uns beschriebene Weise gewaschene Oel wird in ein Faß gethan, dem der Boden ausgestoßen worden,

das aber auf dem anderen Boden ruht. Dieses Faß kann 7 Hektoliter fassen. Man schüttet 6 Hektoliter mit Säure gemischten Oeles, das gewaschen, aber noch trübe ist, hinein. Man rührt es mit 50 Kil. Rapskuchen zusammen, die wohl getrocknet und pulverisirt sind. Dieses Rühren dauert 1/2 Stunde, dann läßt man es 9 Tage stehen. Nach Verlauf derselben kann man 4 Tonnen oder Hektoliter klaren Oels abziehen und es durch eine gleiche Quantität trüben Oels ersetzen. Man rührt es abermals tüchtig auf, zieht nach 3 Tagen ab und so fort, bis die 50 Kil. Oelkuchen ihre klärende Kraft erschöpft haben, was nach dem Abzuge von 200 Tonnen gereinigten Oels der Fall ist.

Bei der Reinigung der Samenöle mit Schwefelsäure schwimmt der dicke und bräunliche Satz (féces) auf der gesäuerten Flüssigkeit, befindet sich also zwischen den Oel- und Wasserschichten, was allein schon ihren Reichthum an fettigen Körpern beweist. Im nördlichen Frankreich verkauft man diese Hefen an die Fabrikanten von weicher Seife. Diese Materialen enthalten nur wenig ungebundene Schwefelsäure. Läßt man sie lange in Ruhe, so geben sie nur eine geringe Portion Oel ab; selbst wenn man sie erwärmt, geben sie nicht mehr. Behandelt man diese Materien mit Wasserdampf, oder, was dasselbe ist, läßt man sie in einem Kessel mit Wasser sieden, und läßt dann die Masse ruhen, damit durch Abklärung der Ueberschuß an Wasser sich absondert, so erhält man einen Satz, welcher, noch heiß aufs Filter geschüttet, von selbst ein starkes Drittheil seines Volumens an braunem Oel fahren läßt, und dieses brennt ungefähr wie nicht gereinigtes Oel. Es kann sehr gut gereinigt werden. Der Rückstand, welcher auf dem Filter zurückbleibt, soll durch Behandlung mit der hydraulischen oder Stampfpresse eine Quantität Oel geben, welche, in Verbindung mit jener

die man durch das Filtriren erhält, mindestens 80 Proc. vom Gewicht der Hefe gibt. Die nach dem Pressen noch zurückbleibende Materie hat die Consistenz, das Aussehen und den Geschmack des Oelkuchens, und ist wahrscheinlich von derselben Beschaffenheit. Die bei der Operation angewandte Schwefelsäure würde also überhaupt das Fleisch des Korns, das sich im Oele noch in Suspension befindet, und durch bloße Ruhe nicht davon abgelöst werden kann, niederschlagen. Es scheint demnach, daß bei dieser Reinigungsmethode das Wasser in Verbindung mit den Stoffen des Oelkuchens das von ihnen zurückbehaltene Oel absondert. Einfaches Auströpfeln auf einem Filter trennt den größern Theil des Oels, und die auf dem Filter zurückbleibende Materie erlangt alsdann eine Consistenz, welche gestattet, sie unter die Presse zu bringen.

Das Samenöl kann, sobald es gereinigt ist, consumirt werden. Kann man es aber nicht augenblicklich anbringen, so ist es besser, um die Verluste durch Alteration zu verhüten, es in geräumigen, aus Ziegeln und Mörtel von hydraulischem Kalk construirten Cisternen aufzubewahren, wie es in dem nördlichen Frankreich der Brauch ist.

Das Samenöl verführt man allgemein in kleinen Fässern, die 90 bis 91 Liters fassen können, und deren Boden mit einer Lage Gyps überzogen ist, damit das Oel nicht entweiche. Mertian bringt Tonnen von Metall in Vorschlag, weil in diesen das Oel sich besser hält, aber sie sind mehren Nachtheilen beim Transport ausgesetzt, und sind zu theuer.

## Vierter Abschnitt.

### Die Quantität Oel, welche man von andern Körnern oder Früchten erhält.

Bevor wir dieses Kapitel schließen, geben wir

hier eine Tabelle über die Quantität Oel, welche viele Körner oder Früchte geben können, wenn sie von guter Qualität, von den Schoten, Decken, Stengeln und allen andern Theilen, die kein Oel enthalten, sorgfältig gesäubert worden sind, zugleich auch das Oel nach den besten Methoden extrahirt worden ist.

| 100 Gewichtstheile. | Oelquantität. | 100 Gewichtstheile. | Oelquantität. |
|---|---|---|---|
| Nüsse . . . . | 40—70 | Gerein. Euphorbie | 30 |
| Ord. Ricinus . | 62 | Wilder Senf . | 30 |
| Haselnuß . . | 60 | Leindotter . . | 28 |
| Kresse . . . | 56—58 | Kürbiß . . . | 25 |
| Süße Mandeln . | 40—54 | Wau . . . . | 29—36 |
| Bittere Mandeln | 28—46 | Citronen . . | 25 |
| Mohnsamen . | 56—63 | Krebsdistel . . | 25 |
| Oelrettich . . | 50 | Weißtannensame | 24 |
| Sesam . . . | 50 | Hanfsamen . . | 14—25 |
| Europ Linde . | 48 | Leinsame . . | 11—22 |
| Erdnußbaum . | 43 | Schwarzer Senf | 15 |
| Kohl . . . . | 30—39 | Bucheln . . . | 15—17 |
| Weißer Senf . | 36—38 | Sonnenblume . | 15 |
| Steckrübe . . | 33,5 | Stechapfel . . | 15 |
| Zwetschenkern . | 33,5 | Traubenkerne . | 1,4-12 |
| Reps . . . . | 36—40 | Ind. Kastanie . | 1,2- 8 |
| Holl. Reps . . | 30—36 | Winterlevkoje . | 18 |

# Neunzehntes Kapitel.

## Die Fabrikation der flüchtigen Oele und destillirten Wasser.

### Erster Abschnitt.

**Die flüchtigen Oele und die Stoffe, aus welchen man sie gewinnt.**

Die flüchtigen oder wesentlichen Oele sind im Allgemeinen flüssige Körper von penetrantem Geruch, pikantem Geschmack, der zuweilen herbe, brennend, zuweilen kaustisch ist. Sie verdunsten an der Luft schon bei der gewöhnlichen Temperatur, noch schneller in der Wärme; sie kochen fast alle nicht bälder, als wenn sie über 100° erhitzt werden, und entzünden sich, wenn ihnen ein brennbarer Körper nahe kommt, dann geben sie eine helle Flamme aber auch viel Rauch. Viele von ihnen zersetzen sich, wenn sie allein abgezogen werden, aber bei einer Mischung mit Wasser lassen sie sich, ohne ihre Natur zu verändern, destilliren. In Wasser sind sie leicht auflösbar, noch leichter in Alkohol.

Einige flüchtige Oele sind tropfbar flüssig, wie Rosenöl u. s. w.; durch eine Erniedrigung der Temperatur können sie sämmtlich in diesen Zustand gebracht werden.

Die Schwere der Oele ist ungleich, die meisten sind leichter als Wasser, nur einige, wie die von Sassafras, Kirschlorbeer, Gewürznelke u. s. w. sind schwerer.

Faſt alle Oele sind im Moment, wo man sie auszieht, gefärbt, aber viele verlieren durch die Berührung des Sonnenlichts ihre Farbe. Auch bei Berührung mit der Luft ändert sich ihre Farbe.

Die flüchtigen Oele erhält man aus Pflanzensäften, aber nicht alle gehören zu denselben Produkten der Vegetation. Zuweilen werden sie aus der ganzen Pflanze gewonnen, wie bei der Engelwurz, oft nur aus den Blättern und Stengeln, wie bei der Melisse, Pfeffermünze, Wermuth; Alant und Veilchenwurz haben ihr Oel in der Wurzel; Lavendel, Thymian, Rosmarin in den Blättern und in der Knospe der Blume; die Rose im Kelch; Citronen, Orangen und Camillen in der Blüte, insbesondere aber in den Blumenblättern und in der Rinde der Frucht bei der ersten und letztern; Anis und Fenchel haben ihr Oel in den zeilenartig gereihten Bläschen, die man auf der Rinde bemerkt.

Die Vegetabilien spenden ein reichlicheres und besseres Oel, wenn der Theil, welcher es enthält, sich vollständig entwickelt hat. So geben die Wurzeln am Ende des Frühlings mehr Oel, Blätter und Stiel, wenn die Blüte auf dem Punkte steht, sich zu entwickeln; diese, wenn sie vollständig aufgeblüht ist und die Früchte im Moment ihrer Reife.

Die meisten Pflanzen oder Theile von Pflanzen, und Blumen insbesondere, geben kein flüchtiges Oel als im frischen Zustande; andere hingegen halten sich Jahre lang, ohne daß ihr Oel sich verflüchtigt oder zerstört wird. Derselbe Fall ist es mit dem Tausendblatt, das nur im getrockneten Zustande Oel abgibt.

Die Quantität Oel, welche man aus den Pflanzen gewinnt, richtet sich nach der Gattung. Außerdem ist es nicht in allen Klimaten gleich. Viel kommt hier auf die Beschaffenheit des Bodens, Frische oder Trockenheit u. s. w. der Pflanzen im Moment ihrer Verarbeitung, und auf die bei dem Abziehen verwendete Sorgfalt an.

Im Allgemeinen geben jene Pflanzen, die ohne Pflege auf trockenem, bergigem, der Mittagssonne

ausgesetztem Boden wachsen, eine größere Quantität flüchtigen Oels, besonders zur Blütezeit und wenn man sie gleich nach der Ernte destillirt.

Die flüchtigen Oele werden in der Medicin, Parfümerie, bei der Toilette, sowie von den Gewerben, welche sich mit der Composition von Firniß befassen, sehr benützt, und zwar wegen ihrer Eigenthümlichkeit, die Farben aufzulösen, und nach ihrer Anwendung zu verdunsten. Ihre Extraktion gehört zu den landwirthschaftlichen Verrichtungen, daher wir hier etwas länger verweilen wollen.

## Zweiter Abschnitt.

### Die Destillation der flüchtigen Oele.

Die flüchtigen Oele erhält man auf zweierlei Art, durch Auspressen und Destilliren.

Ausgedrückt werden nur noch die Oele der Citrone, Cedra- oder Bisamcitrone, Warzenpomeranze, Bergamotte und Orange. Zu diesem Zwecke reibt man die Schale von der Frucht ab, bringt dieses Fleisch in ein Gefäß und preßt es zwischen zwei Spiegelgläsern aus. Das ausfließende Oel wird sogleich in eine Flasche verschlossen.

Gewöhnlich werden die flüchtigen Oele durch Destillation gewonnen. Zu diesem Zwecke bringt man die abgeschnittene oder abgebrochene Pflanze in eine Destillirmaschine, gießt Wasser dazu und beginnt zu destilliren. Das verdunstende nimmt das Oel mit, und kondensirt sich mit diesem in einem Recipienten, wo die beiden Flüssigkeiten sich von einander absondern.

Im mittägigen Frankreich schaffen die Fabrikanten im Juli ihren Destillirkolben an Orte, welche eine reiche Ernte aromatischer Pflanzen darbieten, und etabliren ihr Geschäft unter freiem Himmel, am

liebsten bei einer Quelle oder einem Bache. Mit einigen Steinen richten sie einen Ofen auf und machen bekannt, welche Pflanze sie verlangen. Die Einwohner der Umgegend kommen herbei, und nach gepflogener Uebereinkunft zerstreuen sie sich, um die gewünschten Pflanzen einzusammeln, die sie auch quantitativ einbringen. Die Fabrikanten transportiren, sobald sie hier ihren Zweck erreicht haben, ihrkleines Arbeitslokal wieder in eine andere Gegend.

Die zu Bereitung der flüchtigen Oele verwendete Destillirmaschine ist dieselbe, welche man zu dem Destilliren des Weines verwendet (s. Fig. 237), nur ist sie verhältnißmäßig höher, und der Kessel muß eine minder große Fläche der Berührung des Feuers darbieten. Zuweilen bedient man sich eines Hutes oder einer Serpentine von feinem Zinne, damit die Produkte nicht einen schlechten Geruch von Kupfer annehmen.

Man beginnt das Destilliren damit, daß man die Pflanzen oder Pflanzentheile in den Kessel oder Kolben bringt, hierauf das nöthige Wasser zugießt, den Hut aufsetzt, an welchem man die Serpentine anpaßt; auf diese setzt man wieder den Recipienten, verkittet sodann die Fugen und zündet das Feuer an. Das verdunstete Wasser erhebt sich und zieht das in der Pflanze enthaltene flüchtige Oel mit sich, verdichtet sich dann in der Serpentine, aus welcher es im flüssigen Zustand in den Recipienten fließt. Bald trübt sich dieses Wasser und wird durch die Scheidung der öligen Theile milchig. Diese steigen, je nach ihrer größern Leichtigkeit auf die Oberfläche der Flüssigkeit, wo sie eine Schichte bilden, welche mehr und mehr zunimmt. Es handelt sich hier noch um das Ausscheiden, um das Oel in reinem Zustand zu erhalten.

Die Quantität Wasser, die man auf die Pflanzen gießt, richtet sich nach der Gattung, und nach der

Quantität Oel, welche dieselbe produziren kann. Setzt man zuviel Wasser zu, so lösen sich die flüchtigen Oele bis zu einem gewissen Punkte in dieser Flüssigkeit auf, man erleidet einen bedeutenden Verlust, und oft erhält man gar kein Oel, sondern nur destillirtes oder mit flüchtigem Oele gesättigtes Wasser. Nimmt man aber zu wenig Wasser, so setzt sich die Pflanze auf den Boden des Gefäßes, besonders gegen das Ende der Operation, brennt an, und verschlechtert die Qualität des erhaltenen Oels. Die Erfahrung allein kann hier die richtige Quantität Wasser angeben, im Allgemeinen spare man nicht mit dem Wasser, man erhält sodann ein um so reineres und angenehmeres Produkt.

Das Wasser in dem Recipienten, von dem das Oel sich getrennt hat, kann zu weiteren Destillationen verwendet werden, weil, wenn es mit Oel gesättigt ist, es weniger Verlust verursacht.

Um Oele von ausgezeichneter Qualität zu erhalten, muß man diejenigen Produkte, welche man zu verschiedenen Zeiten der Destillation erhält, besonders halten. Die zuerst eingesammelten sind stets die stärkeren, deren Geruch auch am angenehmsten ist.

Einige weniger flüchtige Oele destilliren nicht so leicht, dann setzt man Kochsalz zu. Da diese gesättigte Auflösung nur bei 109 oder 110 Gr. des hundertgradigen Thermometers kocht, so kann man eine erhöhte Temperatur hervorbringen, welche die Destillation dieser Oele begünstigt.

Das Wasser des Kühlgefäßes sondert gewöhnlich mehr Oel ab, wenn man es auf einer niedrigen Temperatur unterhält. Man darf aber nicht vergessen, daß gewisse Oele, wie wir bereits angedeutet haben, schon über 0 Gr. fest werden, und daß man sie in diesem Falle nicht unter 6 oder 7 Gr. des hunderttheiligen Thermometers erkalten lassen darf, wenn das Oel sich in der Serpertine nicht solidificiren soll.

Das Feuer muß mäßig geleitet werden, daß es nicht zu heftig aufflackere, sonst brennen die Pflanzentheile an und zersetzen sich. Man hört zu destilliren auf, sobald die Produkte geschmack- und geruchlos geworden sind.

Gewöhnlich fängt man die Produkte der Destillation in einem florentinischen Recipienten auf, einer kegelförmigen Flasche A (Fig. 402), an deren Boden sich eine Röhre B befindet, welche wie ein S gebogen ist. Während des Destillirens fließt die Mischung von Oel und Wasser in diesen Recipienten, wo sogleich die Absonderung dieser Flüssigkeiten vor sich geht, das Oel schwimmt obenauf, und wenn die Höhe der tropfbar flüssig gewordenen Mischung sich bis zur obern Oeffnung der Röhre B ersteigt, fließt das Wasser durch diese letztere aus, so daß das Niveau immer gleich bleibt. Da die Oelschichte nach und nach zunimmt, so hat man nichts weiter zu thun, als das Wasser, worauf es schwimmt, davon abzusondern.

Fig. 402.

Nach beendigtem Destilliren gießt man die Mischung von Oel und Wasser in einen Trichter mit sehr dünnem Schnabel, den man mit dem Finger zuhält. Wenn die zwei Flüssigkeiten, nach einigen Momenten der Ruhe, zwei leicht zu unterscheidende Schichten bilden, nimmt man den Finger weg, läßt das Wasser ausfließen, und verstopft die Schnauze wieder, sobald das Oel ausfließen will. Dann stellt man den Trichter auf eine Flasche, in welche man das Oel fließen läßt, und diese schließt man hermetisch.

Der florentinische Recipient ist nur bei Oelen brauchbar, die leichter als Wasser sind, die schwerern sammelt man in cylindrischen Gefäßen, die man, wenn sie voll sind, durch andere ersetzt. Man

separirt sie auch von der Flüssigkeit, welche über ihnen schwimmt, mit einem Trichter, es sei denn sie fließen zuerst, dann hemmt man das Ausfließen, wenn das Wasser den Rand der Schnauze erreicht.

In der Ruhe trennt sich noch einmal etwas Oel vom Wasser, das bei der Destillation als Vehikel diente. Man beschleunigt diese Absonderung, indem man dieses Wasser mit Kochsalz sättigt.

Man bewahrt die flüchtigen Oele in gläsernen Flaschen auf, die voll gefüllt, gut verpfropft und mit schwarzem Papier bedeckt sind. Man stellt sie an einen dunklen und kühlen Ort, der aber nicht feucht ist. Die durch Ausdrücken erhaltenen Oele halten sich nicht so gut; wenn sie Niederschläge bilden, muß man sie durch Papier seihen, und sie in neue Flaschen thun, wie wir gleich nachher zeigen werden.

## Dritter Abschnitt.

### Fabrikation der aromatischen Wasser.

Die aromatischen Wasser, welche im Handel vorkommen, bestehen aus Wasser und aufgelöstem, flüchtigem Oel. Diese Wasser, welche die Parfümeuers, Pharmaceuten ꝛc. brauchen, präparirt man auf ganz ähnliche Art, wie die flüchtigen Oele; nur verwendet man beim Destilliren eine größere Quantität Wasser, und das Feuer kann etwas stärker geschürt werden, damit in einer bestimmten Zeit eine größere Quantität wässeriger Dämpfe aufsteige. Das flüchtige Oel trennt sich nicht mehr vom Wasser, sondern es bleibt in der Flüssigkeit aufgelöst und theilt ihm etwas von seinen Eigenschaften mit.

Auf diese Art, und indem man auf einen Gewichtstheil Pflanzen oder Pflanzentheile, 4 Gewichtstheile Wasser nimmt, und nur 2 Theile abzieht,

erhält man aromatisches Anis=, Pfeffermünze=, Coriander=, Fenchel=, Absinth=, Thymian= u. s. w. Wasser. Rosenwasser erfordert 1 Theil Pflanze und 2 Theile Wasser, um nur 1 Theil zu destilliren, Wasser von Orangenblüte 1 Theil Blüte, 3 Theile Wasser, wobei man 2 Theile aromatisches Wasser erhält; zieht man nur die Hälfte des Produkts ab, so erhält man Orangenblütewasser, welches man vierfach nennt.

Bei der Fabrikation der aromatischen Wasser und flüchtigen Oele auf freiem Feuer in einem gewöhnlichen Destillirkolben erhält man angenehme Produkte, wenn man nämlich das Feuer zu reguliren versteht; oft aber ereignet es sich, daß die durchs Kochen erweichten Pflanzen an dem Boden des Kessels haften bleiben, anbrennen, oder hier ein Zersetzen derselben eintritt, welches ihnen einen schlechten Geschmack und Geruch gibt. Diesen Uebelstand vermeidet man, wenn man den Boden des Kessels mit einer Schichte von langem Stroh oder einer Hürde von geflochtenen Weiden überzieht, dies verhindert die Pflanzen, den Boden unmittelbar zu berühren. Henry hat einen mit Löchern besetzten hölzernen oder metallenen Kübel in Vorschlag gebracht. In diesen bringt man die Pflanzen, und hält sie in der Flüssigkeit in einer gewissen Entfernung von den Wänden und dem Boden schwebend. Erst später gewahrte dieser Chemiker, daß die auf diese Art abgezogenen Wasser noch immer den brennzligen Geschmack in einem gewissen Grade behielten, und anstatt den Eimer in die Flüssigkeit zu tauchen, ließ er ihn darüber schweben, so daß die aus dem Destillirkolben aufsteigenden Dämpfe die Pflanzen durchdrangen, und bei ihrer Destillation alle flüchtigen Principien mit sich zogen.

Das einzig wirksame Mittel besteht darin, daß man die Pflanzen in den Zug des Dampfes bringt,

ohne daß eines der organischen Principien der direkten Einwirkung des Feuers ausgesetzt worden. Duportal hat eine Maschine dieser Art beschrieben, sie besteht aus einem Kessel, der die Wasserdämpfe liefert, einem Zwischengefäß, welches die Pflanzen enthält, und einer Schlangenröhre, welche die Dämpfe aufnimmt und weiterführt. Soubeiran hat einen noch einfacheren Apparat construirt, dessen Beschreibung wir hier folgen lassen.

A (Fig. 403) ein Gefäß von Zinn oder Kupfer für das Marinbad, das sich an den Destillirkolben fest anschließt. Dieses Gefäß hat an dem Theil, welcher sich über den Kolben erhebt, eine kupferne Röhre B, C, D, deren äußere Krümmung B in die Dille des Kolbens eingerieben wird. Der innere Theil der Röhre biegt sich dreimal rechtwinklig, und erhebt sich wieder, sobald er in der Mitte des Bodens D angelangt ist. Diese Röhre führt den durch das Kochen des im Kolben enthaltenen Wassers erzeugten Dampf ein. Die zu destillirenden Pflanzen hat man auf eine Scheidewand von verzinntem Kupfer E (Fig. 404) gebreitet, diese ist mit Löchern besäet, und ruht auf drei Füßen P, welche sie über der

Fig. 404.

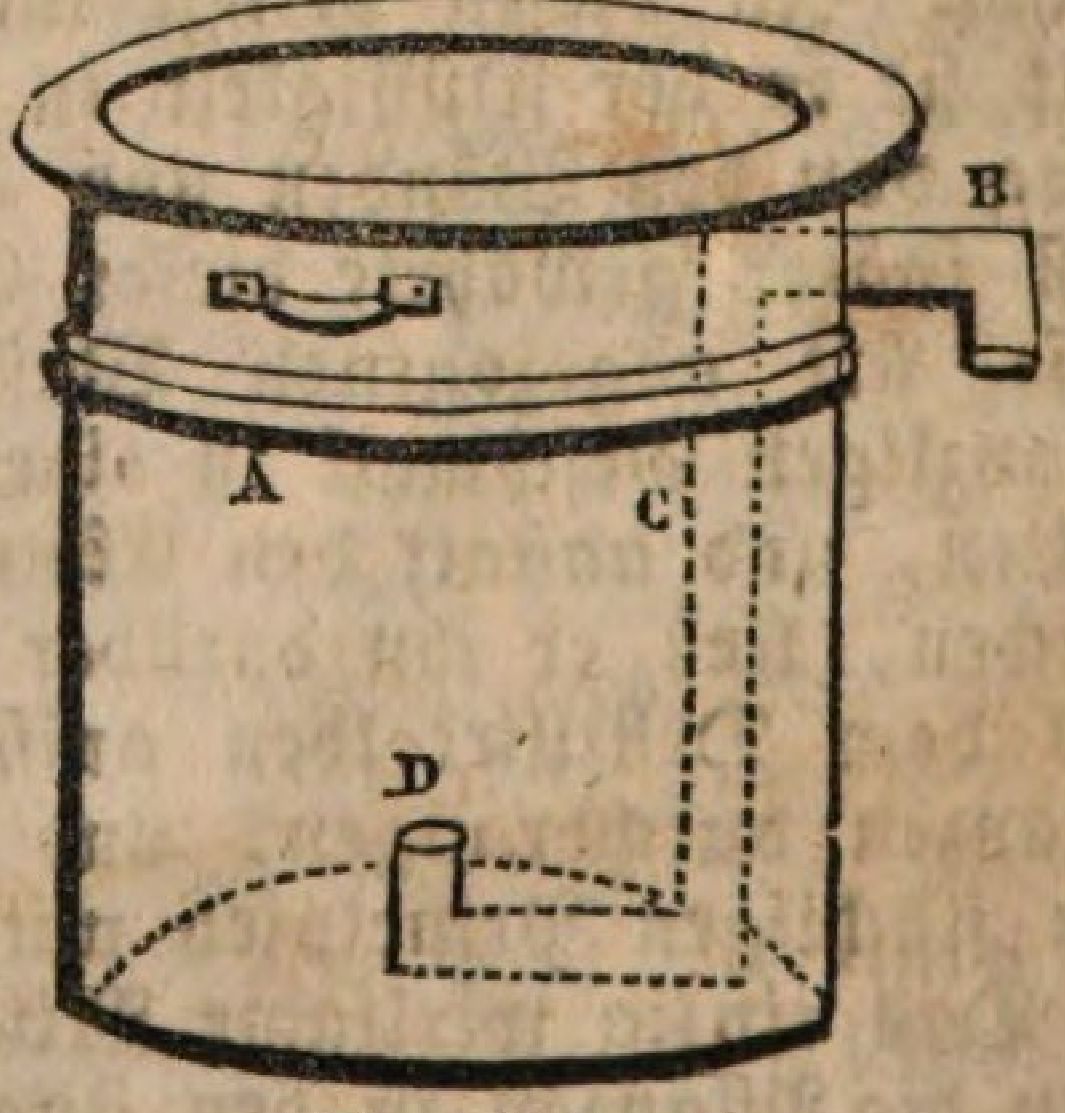


Fig. 304.

Mündung der Röhre D an zwei Seiten der zwei kupfernen Aufzugstangen M halten. Ist der Apparat hergerichtet, so bedeckt man das Marinbad mit seinem Hut; man schraubt die Schlangenröhre an, verkittet und destillirt. Man sieht also, daß kein Theil der Pflanze anbrennen kann, da sie nie einer höheren Temperatur als 100° des hunderttheiligen Thermometers ausgesetzt sind.

---

# Zwanzigstes Kapitel.

## Fabrikation der Holzkohle und des Torfes.

## Erster Artikel. Fabrikation der Holzkohle.

Das am häufigsten angewandte Mittel, das Holz in den Wäldern in Kohle zu verwandeln, ist uralt, die Resultate sind aber minder vortheilhaft, als Methoden, welche man an einigen Orten versuchte, und sind am wenigsten geeignet, das Maximum des Ertrags, welches Theorie und Erfahrung als möglich in Aussicht stellten, zu erzeugen. Wir werden beide Verfahrungsarten beschreiben, und zugleich die Bedingungen ihres Gelingens, ihre Vor- und Nachtheile angeben.

### Erster Abschnitt.

#### Das Kohlenbrennen in den Wäldern.

Die Köhler wählen in der Nähe eines Holzschlags ein möglichst flaches Terrain, wo sie einen Platz aushauen, um daselbst ihre Kohlenbrennerei zu errichten. Findet man in der Gegend des aufgeschich-

teten Holzes nur abschüssigen, sandigen oder zerklüfteten Boden, so muß man ihn eben machen, eine Erdschichte auftragen, von der man erwarten darf, daß sie fest wird, und sie so zubereiten, daß sie eine dauerhafte Fläche bildet. Gewöhnlich rechnet man 15 Fuß im Durchmesser als den erforderlichen Flächenraum für einen Köhlerhaufen oder für einen Brand.

Die eigenthümliche Beschaffenheit des Holzes ist keine Nebensache, denn hartes Holz gibt bessere, compaktere Kohle, und die bei gleichem Volumen wie anderes Holz doch mehr Brennstoff liefert. Diese Kohle ist bei dem verschiedensten Gebrauch die wohlfeilste; außerdem läßt sich in vielen Gewerben, welche eine bedeutende und schnelle Erhöhung der Temperatur erfordern, keine andere Kohlensorte verwenden. Die leichte Kohle ist immer theurer, weil sie nach demselben Maße verkauft wird; sie paßt also nur für Jene, welche kleine Quantitäten Kohlen schnell entzündet wünschen und sich mit einem Feuer von kurzer Dauer begnügen.

Vergleicht man die Resultate mehrer Verkohlungsarten, so sieht man außerdem, daß man mit demselben Holz Kohlen erhält, deren Gewicht bei gleichem Maße und einigen andern Eigenschaften, doch sehr verschieden ist, wie wir weiter unten auch beweisen werden.

Das im Voraus gesammelte Holz wird von den Köhlern nach dessen Beschaffenheit (hart oder weich) und Dicke, die oft zwischen 1 und 3 Zoll Durchmesser variirt, ausgesucht, um jede Sorte passend zu verwenden, alle Scheite müssen von gleicher Länge sein.

Will man einen Brand zurichten, oder das Holz zum Verkohlen aufschichten, so verfährt man wie folgt: Man wählt ein starkes Scheit aus, das man an einem Ende spitzt, um es in die Erde zu pfählen, das andere Ende aber spaltet man in vier Theile.

Man steckt es in den Mittelpunkt der Fläche des Haufens (Fig. 405) und befestigt in die Spalten seines obern Theiles zwei Lesehölzer, die unter sich vier gerade Winkel und eine gleiche horizontale Fläche bilden, nachher bringt man darüber vier Scheite an, die sich gegen jene im Mittelpunkte zu neigen; hier also, in den vier Winkeln des eben beschriebenen Querholzes sich halten.

Um den Fußboden (Fig. 406) zu bilden, schichtet man auf der Erde über die ganze Fläche hin, Scheiter von weichem Holze, sie müssen aber recht dick und gerade gewachsen sein. Man reiht sie sehr nahe aneinander, aber in solcher Ordnung, daß sie wie Strahlen aus einem Kreise auslaufen, dessen Mittelpunkt das in die Erde gepfählte Scheit bildet. Die zwischen diesen Scheitern gelassenen Lücken füllt man mit kleinern Scheitern aus, so daß dann die ganze Oberfläche dieses ersten Lagers bedeckt ist.

Um diesem Boden Festigkeit zu verschaffen, pfählt man rings um den Umkreis Pflöcke in die Erde,

Fig. 406.

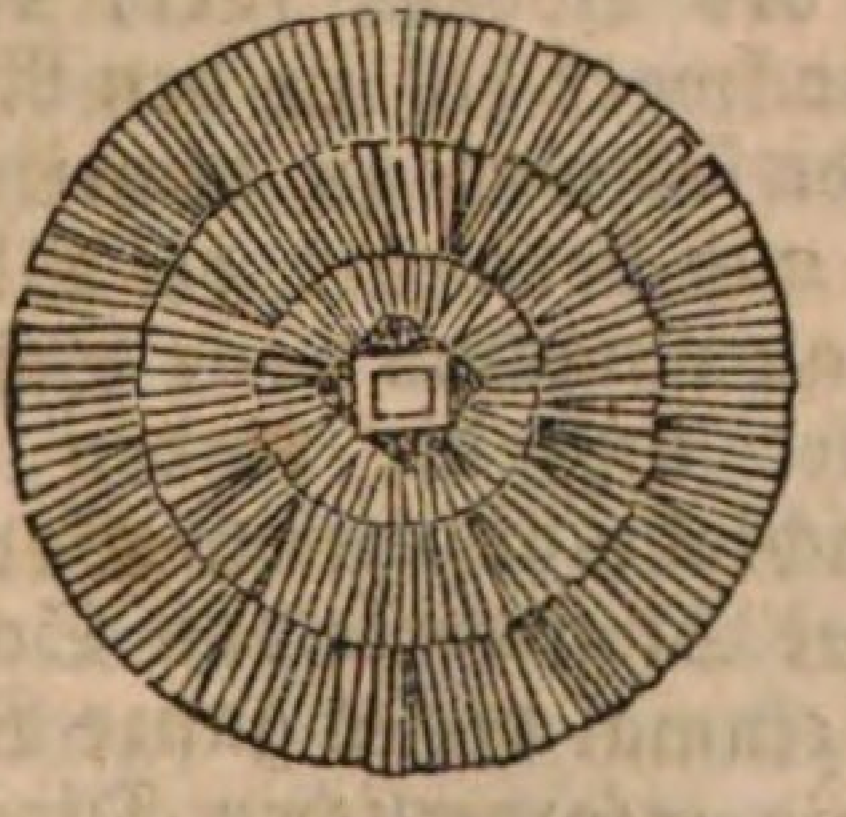


Fig. 405.

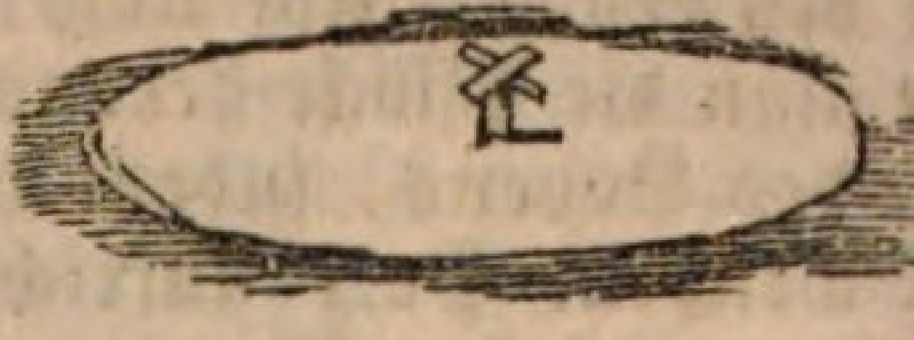


Fig. 407.

Fig. 408.

jeder vom andern eine Fußweite entfernt. Dann führt man Holz auf Karren zu; aus deren Kasten ragen vier hölzerne Pfeiler hervor, die ein V bilden, so daß zwischen ihnen ein Viertheil von einem Klafter Holz Platz hat; alle diese Scheiter stellt man aufrecht, aber etwas schief gegen den Boden, um die erstern herum auf, auf letztere stützen sie sich (Fig. 407). So gereiht bilden sie einen abgestumpften Kegel, dessen Basis der Boden ist. Man fährt in dieser Art weiter mit dem Holzschichten fort, bis man so hoch gebaut hat, daß die Mitte des Haufens nur noch schwer zu erreichen ist.

Man spitzt eines der dicksten und geradesten Scheite, und pfählt es in die Mitte des gebildeten Kegels, befestigt es mit kleinen Holzstücken, umgibt es dann mit Scheiten (Fig. 408), die so aufgestellt sind, wie die erstern, und gibt ihnen dieselbe gemeinschaftliche Neigung gegen eine gemeinschaftliche Axe, so daß auf diese Art die Erhöhung des abgestumpften Kegels fortgesetzt und verdoppelt wird.

Ist das zweite Stockwerk gebildet, so setzt man das erstere bis zum Ende des Bodens fort, dann beendigt man das zweite Stockwerk bis zu den Rändern des ersten. Um auch dieses noch zu erweitern, reißt man die Pflöcke heraus und vermehrt die Oberfläche des Bodens, indem man ringsum neue Scheite von weichem Holz aufrichtet und die Enden mit Pfählen einfaßt. Man errichtet auf diesem Boden, excentrisch vom erstern, zwei Stockwerke von Scheiten, wiederholt endlich noch einmal dieses ganze Verfahren, um dem Haufen die erforderlichen Dimensionen, d. h. die Höhe zweier Scheiter und einen Durchmesser von 15 bis 18 Fuß zu geben.

Man nimmt die Pflöcke heraus, welche den Haufen unten zusammenhielten, um sie bei Errichtung eines andern Haufens zu benützen. Dann sammelt man rings um den Boden kleineres Reisig

und steigt auf einer gebogenen Leiter auf die Höhe des Haufens, um das dicke Scheit im Mittelpunkte zu erhöhen. Man füllt die zwischen den Scheiten des zweiten Stockwerks gebliebenen Zwischenräume mit Reisig, das man auf der ganzen Oberfläche ausbreitet, man thut noch mehr kleineres Holz hinzu, um einen wenig erhabenen Kegel zu bilden, dessen Spitze auf das vertikal eingepfählte Scheit zuläuft.

Der Köhler bedeckt alsdann die ganze Oberfläche des Scheiterhaufens mit Gras oder Laub und bahnt einen Weg ringsherum, indem er die Erde umgräbt. Wenn die Kohlenbrennerei noch ganz neu, und die Erde sich noch nicht mit Kohlenstaub gemischt hat, verarbeitet er die Erde so gut als möglich und setzt sie auf Haufen. Er bedient sich ihrer zu dem letzten Anwurf, indem er die ganze Oberfläche des Haufens 1½ Zoll dick mit ihr bedeckt, nur unten läßt er ½ Fuß frei, um die Luft hier durchzulassen. Man nimmt oft Rasen, um den Haufen zu bedecken, diese legt man dann verkehrt auf.

Ist diese letzte Arbeit vollbracht, so macht man das Feuer an. Zu diesem Zwecke nimmt man das Scheit aus der Mitte des zweiten Stockwerks und wirft in den leeren Raum oder den Rauchfang, welcher sich bildet, recht trockenes Reisholz, und auf dieses eine Schaufel voll brennender Kohle. Bald entwickelt sich ein dicker Rauch um den ganzen Haufen herum und aus dem Schornstein, man läßt die Sachen in diesem Zustande, bis man merkt, daß die Flamme durch den Rauchfang herausschlägt. Man bedeckt ihn alsdann mit einem Stück Rasen ohne ihn jedoch vollständig zu schließen, damit der Rauch an dieser Stelle einen Ausgang habe. Der Arbeiter muß nun sehr aufmerksam sein auf Alles, was sich jetzt begeben mag, um vielen kleinen Zufällen, welche große Folgen nach sich ziehen könnten, vorzubeugen. Der Zugang

der Luft und die Ausgänge des Rauches müssen sorgfältig regulirt werden, um die Temperatur und Verkohlung so gleich als möglich zu machen. Auf die Stellen, wo der Rauch sehr reichlich hervordringt, werfe man Erde.

Zuweilen bewirken die comprimirten Gase kleine Explosionen, welche Löcher oder Rauchfänge veranlassen. Man muß sie aber sogleich mit Erde oder mit Rasenstücken verstopfen, dann Erde an den unteren Theil des Haufens anwerfen und den Weg, welchen man hier eingerichtet hatte, mehr und mehr verengern. Die Verkohlung macht sich ganz gleichförmig, wenn der Rauch langsam aus allen Punkten des Umkreises verdampft, den Gipfel ausgenommen, wo der Zug etwas rascher unterhalten wird.

Oft trifft es sich schon am ersten Tag, daß der brennende Scheiterhaufen sich auf einer Seite stark senkt, alsdann muß man auf der andern Seite mit dem Schürhaken einen Ausgang eröffnen. Dieses Geräthe ist das Bruchstück eines kreisförmigen Brettstückes, das in der Mitte ein Loch hat, in welchem perpendikulär ein langer hölzerner Stiel steckt. Mit einer der rechtwinkligen Seiten dieses Geräthes breitet und glättet man die Erde, welche auf der eingesenkten Seite erhöht wird. Auch muß man von Zeit zu Zeit die Richtung der Luftzüge im Innern des Haufens wechseln.

Der Köhler muß den Einfluß des Windes auf die Verkohlung sorgfältig beachten. Er muß daher Schutzdächer mit Hürden von Weidengeflecht errichten. Er überwacht selbst des Nachts die Fortschritte des Brandes, dessen Erfolg lediglich von seiner Sorgfalt abhängt. Beim Anbruch der zweiten Nacht hat er seine Aufmerksamkeit zu verdoppeln. Wirklich ist auch die ganze Masse alsdann in Glut, und man erwartet die sehr nahe Erscheinung des großen Feuers. Das ist der Moment, wenn der Mantel des Haufens

gänzlich roth geworden, was als Zeichen gilt, daß die Verkohlung vollendet ist. Die ganze Oberfläche des Haufens bedeckt man mit Erde, die man mittelst einer Krücke oder des Schürhakens ebnet, indem man von oben nach unten diese mit der Schaufel geworfene Masse abkratzt, und zuletzt bedeckt man den untern Theil des äußern Umfangs, welcher bis jetzt bloß geblieben war. Wenn alles gut bedeckt ist, so sieht man nur noch wenig Rauch. Einige Stunden später muß man frischen, d. h. man nimmt mit der Krücke so viel Erde als möglich weg, bringt frische Erde auf und breitet mit der Schaufel das Ganze noch mehr auf der Oberfläche des Haufens aus. Wird diese Operation nicht sorgfältig ausgeführt, so muß sie noch ein- oder gar zweimal wiederholt werden. Ihr Zweck ist, die Kohle vollständig zu ersticken, indem dadurch jede Verbindung mit der äußern Luft abgeschnitten wird. Am vierten Tag kann die Kohle hinweggenommen werden. Es bedarf drei ganzer Tage um die Verkohlung und das Abkühlen zu beendigen. Diese Zeit ist aber nicht erforderlich, wenn das Holz trocken ist, 2½ Tage genügen dann in der Regel. Um die Kohle wegzunehmen, öffnet man nur von einer Seite mit einem eisernen Haken den Scheiterhaufen und bemerkt man, daß das Feuer nicht gehörig ausgegangen ist, so muß die Oeffnung mit Rasen oder Laub und Erde wieder verstopft werden.

An verschiedenen Orten hat man das hier beschriebene Verfahren abgeändert. So z. B. hat man mit den Formen der Haufen und ihren Dimensionen Veränderungen vorgenommen; man hat sie in der Gestalt viereckiger Pyramiden, oder in Kegelform, mehr als 2 Stockwerke hoch errichtet. Zuweilen bringt man unten das Feuer an und läßt den Rauch an mehren Stellen des untern Theils herauskommen u. s. w.

## Zweiter Abschnitt.

### Verbessertes Verfahren beim Kohlenbrennen.

Vergleicht man, was Abthl. IV. dieses Werkes, wo das Forstwesen abgehandelt wird, über Holzverkohlung gesagt ist, so sieht man, daß dieses Verfahren im Allgemeinen nicht über 15 bis 18 Proc. Holzkohle gibt, allein unter begünstigenden Umständen, und wenn ein geschickter Arbeiter das Kohlenbrennen besorgt, kann man bis 20 und 23 Proc. erhalten.

Um diese lezteren Resultate zu erreichen, hat man sehr viele Methoden versucht, bei denen wir uns aber hier nicht aufhalten, weil sie in der Praxis schwierig auszuführen, auch nicht so wohlfeil sind, um zu mäßigen Preisen die Kohlen für die Eisenhütten, Schmiedewerkstätten und Metallgießereien liefern zu können. Im mittlern Verhältniß gibt die Verkohlung des Holzes in verschlossenen Gefäßen 25 Procent Kohle von guter Qualität. Sie wirft außerdem noch einen Nebenertag an Theer und brenzlicher Holzsäure ab. Man ist aber davon abgekommen, weil der Preis der Destillirgefäße und die Transportspesen für Kohlen, die in diesen unbeweglichen Maschinen bereitet worden, nicht gestattet, sie zu vortheilhaften Bedingungen an die Hüttenwerke liefern zu können.

Unter andern Maschinen, welche mehr oder minder gelungene Modifikationen der in den Wäldern befolgten Methoden sind, werden wir nur jene von Foucaud angeben, weil sie transportabel, leicht construirt und wohlfeil anzuschaffen ist, nebstdem auch in der Praxis von de la Chabeaussière mit Erfolg ausgeführt wurde.

## §. 1. Verfahren von Foucaud.

Dieses gründet sich auf das Princip des geschlossenen Raumes. Die Construktion seines Ofens, die man in Fig. 409 und 410 in der Vogelperspektive sieht, und die Leitung des Feuers sind ganz in Glockenform ausgeführt; man macht nur noch eine konische Decke darüber, die mit den Vortheilen der gewöhnlichen Schutzdächer auch jenen verbindet, daß man die zufälligen Produkte der Verkohlung in Kühlgefäßen sammeln kann.

Fig. 409.

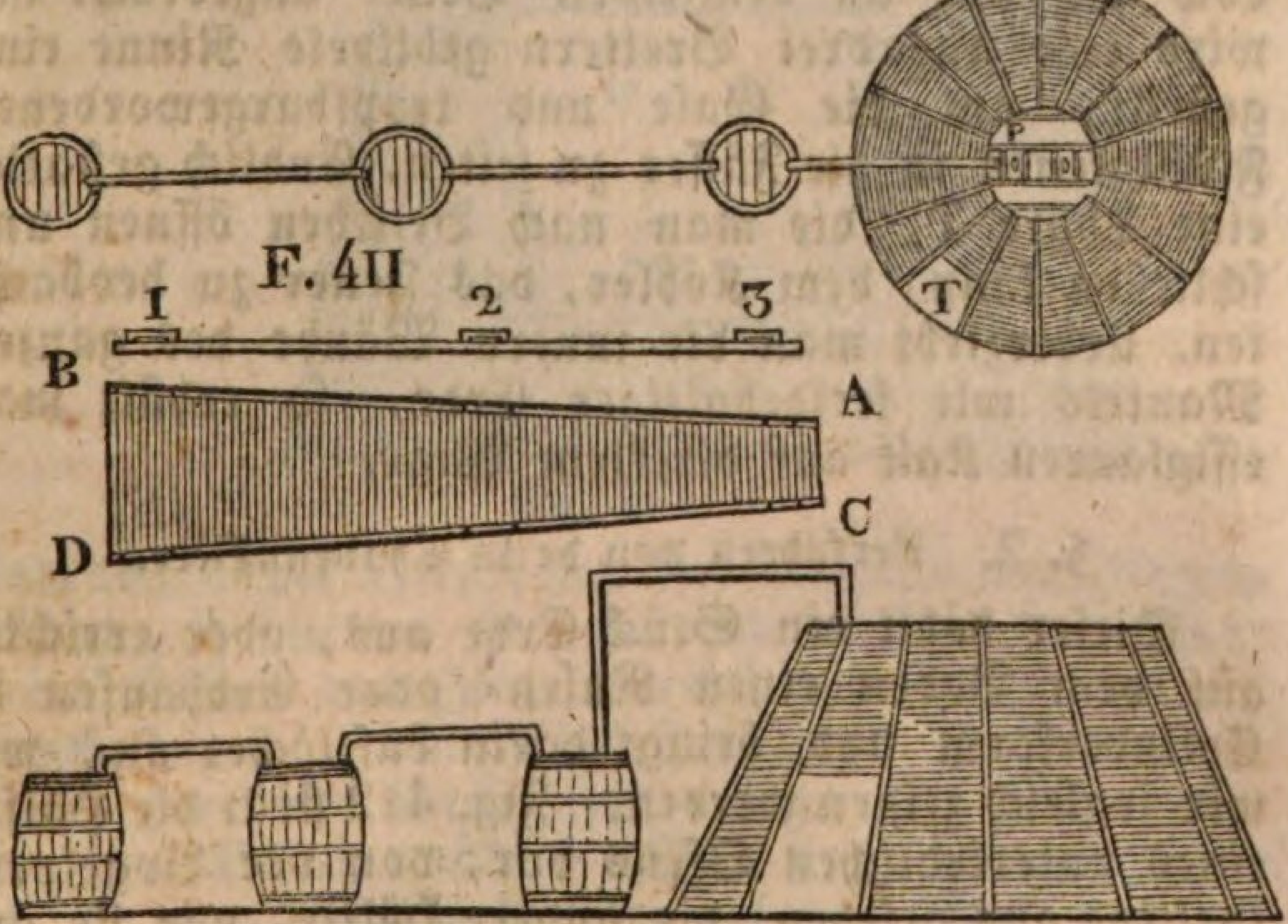



Fig. 410.

Um einen bedeckten Raum von 30 Fuß Durchmesser in der Basis, 10 Fuß am Gipfel und 8 bis 9 Fuß Höhe zu bilden, macht man von 2 Zoll dickem Zimmerholz ein Gerippe von 12 Fuß Länge, 3 Fuß Breite an einem Ende und 1 Fuß am andern zusammen. Die Ständer A B, C, D (Fig. 411) dieses Gebälkes sind mit drei hölzernen Griffen versehen, um sie mit-

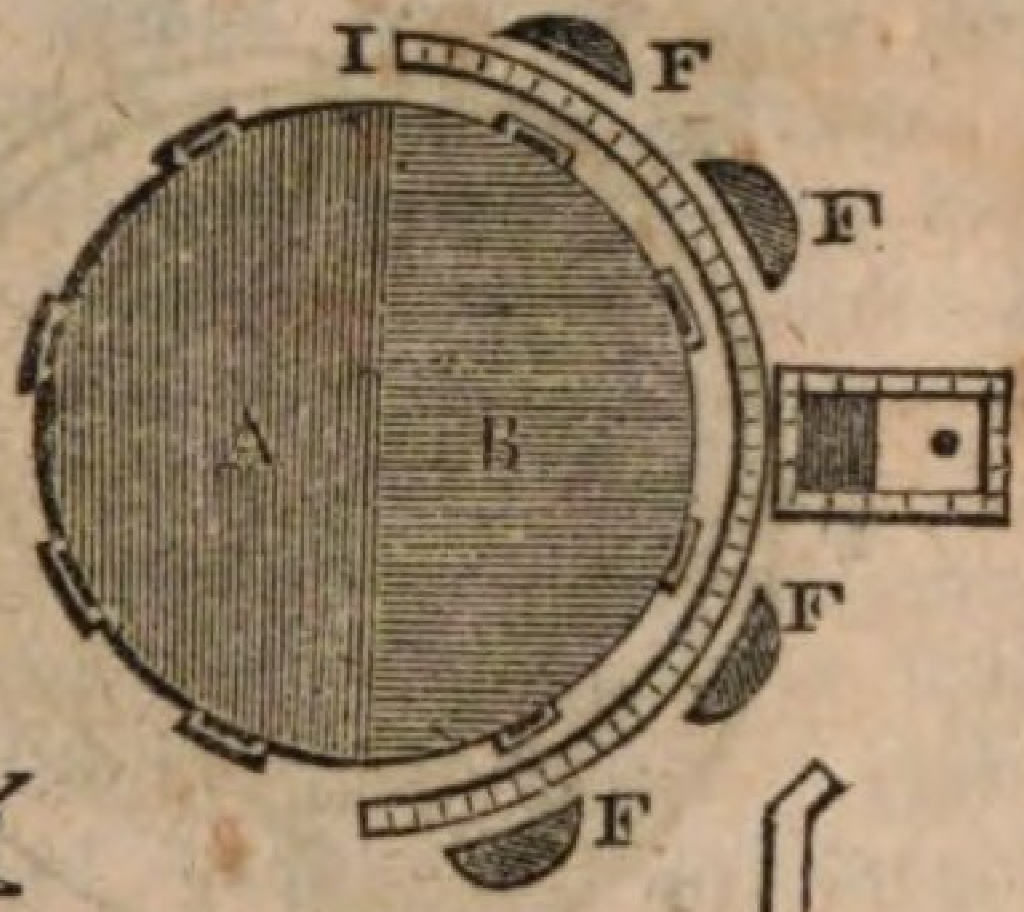
einander verbinden zu können. Es genügt hier, einen eisernen oder hölzernen Nagel in die beiden aneinander stoßenden einzukeilen. Die Gebälke sind mit Hürden aus Weidengeflecht versehen und mit Mörtel von Erde und gehacktem Grase gemischt überzogen.

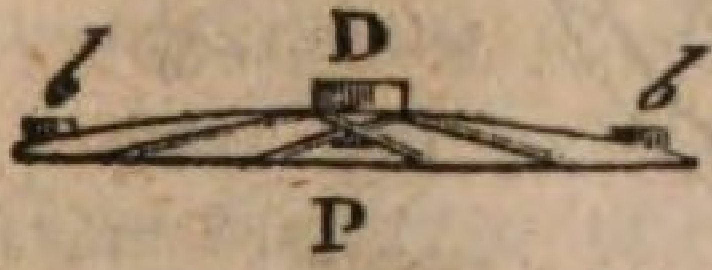
Ein flacher Deckel von 10 Fuß Durchmesser, der aus mehren Brettern gut zusammengefügt und von 4 Querstücken gestützt ist, bildet die Spitze des Kegels. Er ist mit zwei Klappen oder Schlägen versehen, die zu Anfang der Operation dem ersten Rauche den Durchzug lassen. In ein dreieckiges Loch P, das an demselben Deckel angebracht ist, wird eine aus drei Brettern gebildete Rinne eingesteckt, um die Gase und tropfbargewordenen Flüssigkeiten in die Fässer zu leiten. Endlich gestattet eine Thüre T, die man nach Belieben öffnen und schließen kann, dem Köhler, das Feuer zu beobachten. Ueberzieht man die innern Wände des ganzen Mantels mit kreidehaltiger Erde, so erhält man essigsauren Kalk auf direktem Wege.

### §. 2. Verfahren von de la Chabeaussière.

Dieser höhlt ein Stück Erde aus, oder errichtet auf dem Boden einen Rasen- oder Erdhaufen in Cylinderform und bringt darin Luftlöcher an, wie wir sogleich zeigen werden. Fig. 412 stellt die Hälfte eines unterirdischen Ofens vor, von der Vogelperspektive aus gesehen, die andere Hälfte, wie sie auf dem Platze sich befindet. Fig. 413 ist der Durchschnitt desselben Ofens in der Richtung der Linie A B. Alle diese Figuren zusammen zeigen die folgenden Gegenstände: A die Hälfte der Fläche vom Niveau der Ausfüllung des Bodens, B die Hälfte der Erhebung in der Vogelperspektive, C die Hälfte Durchschnitt über dem Kamin, D die Hälfte Durchschnitt über den Luftzügen, E die Ausfüllung des

Fig. 414. Fig. 412.



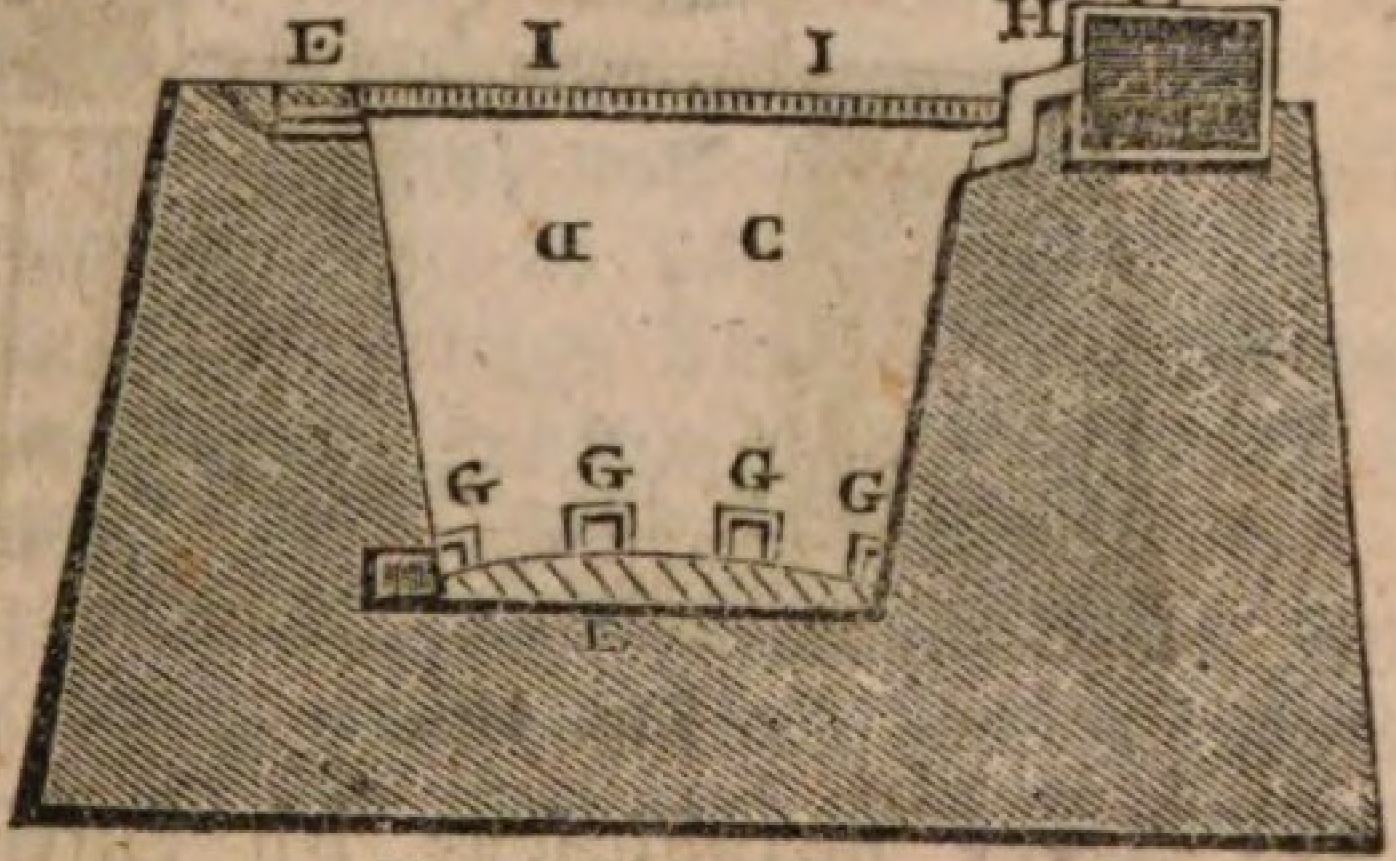
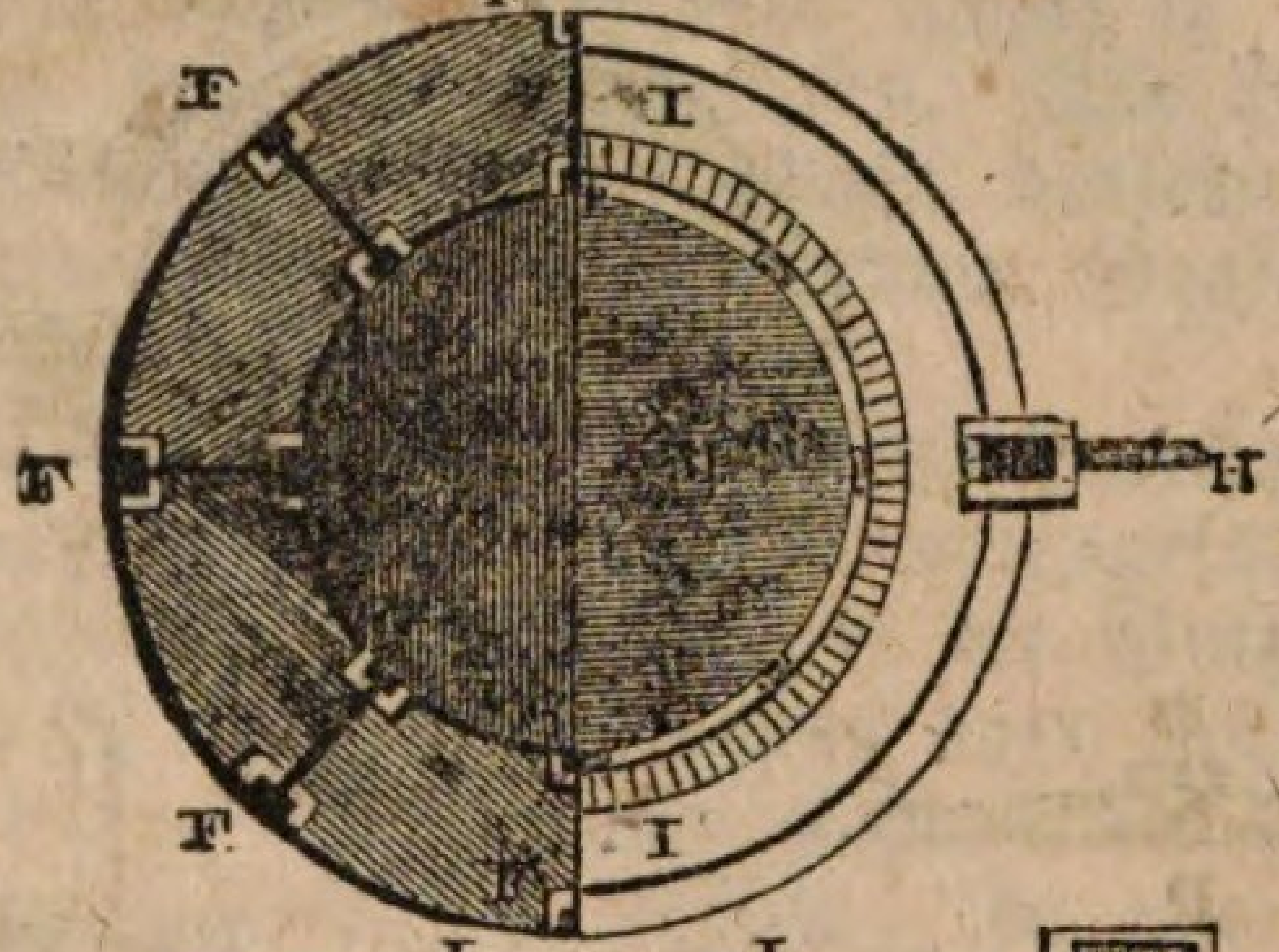




Fig. 413.

Bodens, G die Ofenlöcher der Luftzüge aus Ziegeln gebaut, F die im Boden angebrachten Luftlöcher, H ein Kasten aus Ziegeln nebst der Röhre, die den Rauch leitet, I eine Einfassung aus Ziegeln, auf welche man den Deckel setzt. Fig. 415 stellt einen über dem Boden errichteten Ofen vor, der zur Hälfte sich in der Vogelperspektive erhebt; Fig. 416 der Durchschnitt desselben Ofens über dem Kamin und den Luftströmen; L ist die Hälfte der Fläche dieses Ofens, im Niveau der Ausfüllung des Bodens, M die Hälfte der Erhebung in der Vogelperspektive, N eine in die Erde gepfählte Stange, um den Theil des Kastens zu stützen, welcher über den Ofen hervorsteht; Fig. 414 läßt die Struktur des Deckels P erkennen, welcher von Eisenblech ist; D das Luftloch,

Fi. 415.



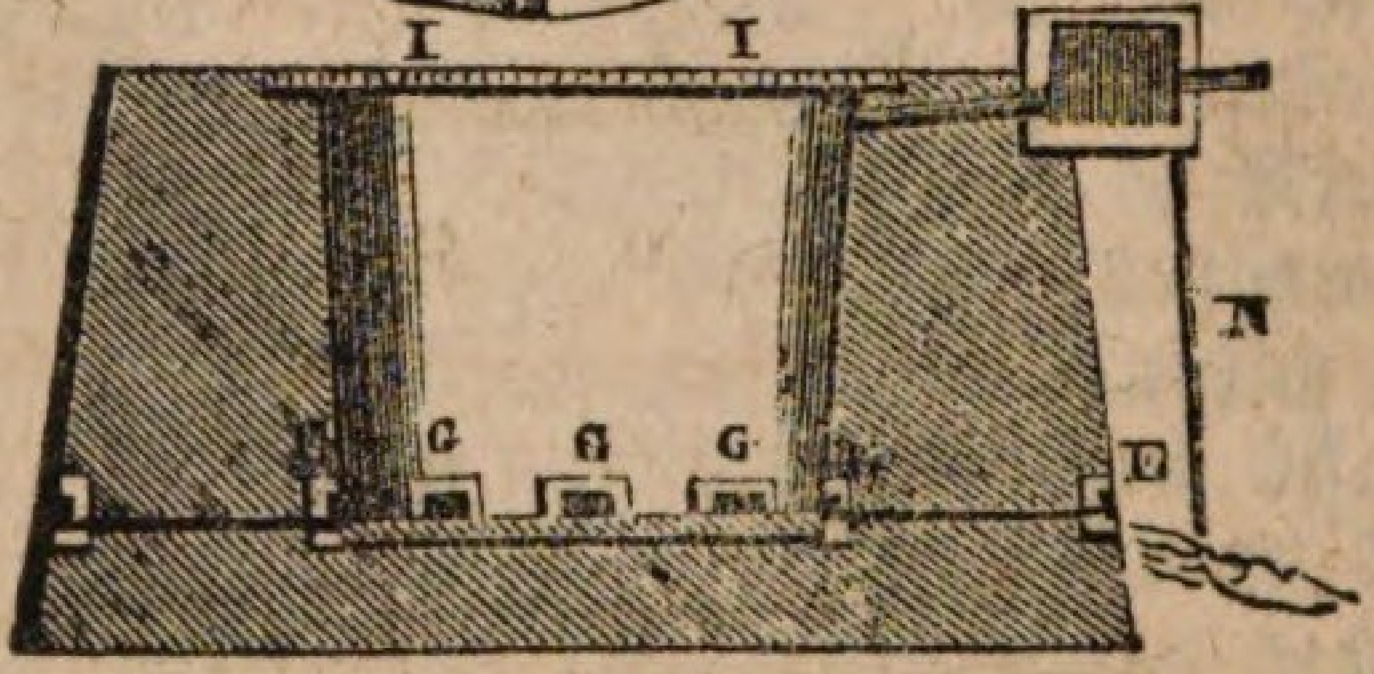


Fig. 416.

um das Feuer anzublasen; bb Luftlöcher für die ersten Dämpfe und zur Regulirung des Feuers. Die Röhren behufs der Luftzüge sind aus Thon und haben 2½ Zoll Durchmesser. Sowohl außerhalb als innerhalb des Ofens stoßen sie an Gewölbe von Ziegeln. Ein Kranz von Ziegeln bildet den Rand des Ofens und dient zur Stütze des Hutes. Die unterirdischen Oefen bestehen übrigens aus einer einfachen Grube von 10 Fuß Durchmesser und 9 Fuß Tiefe, deren Wände man von Zeit zu Zeit mit gestampfter Erde ausbessert. Der Boden des Ofens ist mit Töpfererde ausgefüllt, etwas weniges angefeuchtet und bis zum Niveau der Luftlöcher fest getreten, d. h. 6 Zoll hoch, indem man diese Fläche etwas convex macht.

Gegen 9 Zoll unter dem Rande ist ein Loch, in welchem eine Röhre von gebrannter Erde steckt, die

9 Zoll im Durchmesser hat. Sie ist gegen das Innere des Ofens zu etwas gebogen und stößt an einen viereckigen Kasten H von 18 Zoll Länge, 1 Fuß Breite und 15 Zoll Höhe, der aus Ziegeln über der Erde errichtet und nach Oben offen ist. Dieser Kasten hat einen Hals, auf welchem eine blecherne Platte sitzt, die zur Schließung desselben bestimmt ist. Die Säure und der Theer, welche den Durchgang verstopfen könnten, fließen durch eine nach Belieben zu verschließende Oeffnung von 2 oder 3 Zoll über den Boden des Kastens aus. Von diesem gehen 2 vertikale blecherne oder irdene Röhren aus, die sich gegen 4½ Fuß erheben und horizontal oder etwas abschüssig bis auf 15 Fuß vom Ofen sich verlängern. Bei dieser Entfernung ist vom Feuer nichts mehr zu befürchten. Der übrige Theil der Maschine kann von Holz, und der Condensator an diesen Punkt aufgestellt sein.

Der eiserne Hut P besteht aus Platten von Eisenblech, die durch einen eisernen Reifen zusammengehalten werden. Er ist etwas gewölbt und wiegt 250 bis 275 Kilogr. Man gibt ihm 10 Fuß 6 Zoll Durchmesser, damit er 3 Zoll über den Ofen hinausrage. Er muß sehr fest sein, damit er sich nicht einbiegt, wenn man auf ihm herumgeht. In der Mitte bringt man ein Loch D von 9 Zoll Durchmesser an, das mit einem Halse besetzt ist, der mit einem eisernen Stöpsel verschlossen wird; 4 ähnliche Oeffnungen bb, aber nur von 4 Zoll Durchmesser, sind 1 Fuß vom Rand des Deckels eingebohrt. Dieser Hut läßt sich sehr leicht mit zwei 12 Fuß langen Hebeln von Eisen und einigen Rollen bewegen, damit sie durch den Ofen gehen und auf dem Boden ruhen können.

Will man die Oefen über dem Boden errichten, so zieht man zuvor auf dem Boden zwei concentrische Kreise, einen von 4½ Fuß im Halbmesser,

den andern von 8½ Fuß. Der Raum von 4 Fuß, welcher zwischen ihnen bleibt, dient als Basis für die zu errichtende Rasenwand. Man richtet diese schichtenweise auf, stampft aber jede Rasenschichte, um die Theile besser zu verbinden; ihre Höhe beträgt 9 Fuß. Oben hat die Mauer, wegen der Böschung, nur 3 Fuß Dicke, der innere Rand ist mit einer Reihe flach gelegener Ziegel bedeckt.

Die Luftlöcher dieser Oefen von Rasen sind der Zahl nach 8, und 6 Zoll vom natürlichen Boden abstehend, auf den Niveau des innern Bodens, der durch eine Ausfüllung erhöht ist. Sie sind mit Röhren aus Töpfererde oder Ziegel versehen. Der eiserne Hut ist derselbe wie für die unterirdischen Oefen, nur hat er 3 Ringe, um eine dreifache Kette aufzunehmen, die am Ende an einem Krahnen befestigt ist und eine Schaukel hat, um ihn aufheben, wieder an seinen Ort niederlassen, und die Kohlenkörbe wegnehmen zu können. Die Röhren der Oefen sind dieselben wie jene der unterirdischen Oefen, mit dem Unterschiede, daß sie bis zum ersten Kasten, welcher nicht so groß zu sein braucht, abwärts gehen, und nachher immer in dieser Richtung fort bis zum Condensator. In dem einen und andern dieser Oefen ist der Condensator aus einer Reihe von Fässern gebildet, die alle der Rauch durchdringen muß, bevor er in einen Kamin gelangen kann, worin man etwas Feuer anmacht, um einen gehörigen Zug herzustellen. Bevor man den Ofen in Thätigkeit setzt, muß man ihn austrocknen, indem man ein Reisigfeuer anmacht, nachher schreitet man, wie folgt, zum Füllen.

Man pflanzt in die Mitte der Fläche einen runden Pfahl von 4 Zoll Durchmesser und gleicher Höhe wie der Ofen, etwas in den Boden ein. Man hält ihn gerade und umgibt ihn am Fuß mit ½ Hectol. kleiner Kohle. Man sucht unter dem zu verkohlen-

den Holze die stärksten Scheite aus und bildet zwischen den Luftlöchern horizontale Strahlen, die aber weder den Pfahl noch die Ofenwand berühren dürfen. Der Zwischenraum zwischen den Strahlen, welcher 4 bis 5 Zoll am Mittelpunkt, und 16 bis 18 gegen den Umkreis beträgt, bildet eben so viele Luftströme, die von den Luftlöchern ausgehen und gegen den Mittelpunkt des Ofens ziehen. Auf diese Strahlen legt man quer eine erste Holzschichte, die sich an den Pfahl lehnt, aber die Stücke müssen so nahe als möglich aneinander liegen. Auf diese Schichte legt man succesiv auch andere, bis der Ofen ganz voll ist. Jedoch gebraucht man die Vorsicht, die leeren Stellen, besonders gegen den Umkreis hin anzufüllen, dies geschieht, indem man die Länge der Scheite, von 56 bis 42 Zoll abwechseln läßt.

Nachdem der Ofen gefüllt ist, nimmt man den Pfahl aus der Mitte heraus, setzt den Deckel auf, dessen 5 Luftlöcher man öffnet, und den man mit 2 Zoll Erde oder trockenem Sande rc. deckt, damit so wenig als möglich sich die Dämpfe im Innern des Ofens verdicken können, man öffnet gleichmäßig alle Luftlöcher an den Seiten.

Während dem hat man zur Seite des Ofens eine Glut angeschürt, die glühenden Kohlen schüttet man mittelst eines großen Trichters durch das Loch im Mittelpunkt des Huts in den Raum des Kamins, der zu der Mitte der Masse führt. Die Kohlen fallen auf den Boden des Ofens und entzünden die kleinern Kohlen und das trockne Holz, das sich hier vorfindet, und damit die Flamme sich gegen die Ränder des Ofens vertheile, verstopft man hermetisch die mittlere Mündung des Hutes, deren Pfropfen man mit angefeuchteter Töpfererde verschmiert. Man läßt dem Brand einige Zeit freien Spielraum, sobald man aber bemerkt, daß die blaue Flamme eine weißliche Farbe annimmt und Wolken bildet, schließt

man rasch die Luftlöcher des Deckels und verringert die Oeffnungen der Zuglöcher, um der Luft nur einen schmalen Durchgang zu lassen, hernach leitet man die Operation je nachdem die Dämpfe sich entwickeln und verstopft die Luftlöcher gänzlich.

Wenn die Dämpfe so reichlich strömten, daß sie durch den am Ende des Condensators angebrachten äußeren Kamin nicht vollständig angezogen werden könnten, so wäre es besser, man verliert lieber etwas Säure und läßt einige Dämpfe durch die Luftlöcher des Hutes entweichen, ehe man die Operation sich verzögern oder gar das Feuer ausgehen läßt.

Um Kohlen von guter Qualität zu erhalten, muß die Operation gegen 60 bis 80 Stunden dauern. Mittelst einer Sonde läßt sich der Zustand des Verkohlens erfahren, entweder indem man einige Stücke verkohlten Holzes herauszieht, oder man untersucht, ob die Aufschichtung an allen Punkten des Ofens gleichmäßig sei. Wenn dies nicht der Fall ist, so öffnet man das Luftloch von der Seite, wo die Aufschichtung am wenigsten beträchtlich ist, und das gegenüber befindliche Luftloch, alsdann stellt sich das Gleichgewicht augenblicklich her.

Wenn die Operation beendigt ist, findet man, daß das Holz sich ungefähr um die Hälfte seiner Höhe gesenkt hat, wenn es nämlich horizontal aufgeschichtet war.

Hat man sich von der vollständigen Verkohlung entweder durch das Sondiren oder durch Natur und Farbe des Rauches, der sich noch zeigen kann, überzeugt, so öffnet man, mit Ausnahme der Centralmündung des Hutes alle andern Oeffnungen und Luftlöcher, nun entwickelt sich Wasserstoff, der nicht ganz hatte ausgeleert werden können. Könnte diese Entwicklung nicht vor sich gehen, so würde die Kohle eine röthliche Farbe behalten, welche dem Absatz hinderlich wäre.

Bemerkt man durch die Luftlöcher hindurch, daß die Oberfläche des Haufens glühend wird, so erstickt man den Brand, indem man alle Oeffnungen sorgfältig hermetisch verschließt. Man nimmt die Erde von dem Deckel weg und bestreicht ihn mittelst eines Pinsels mit in Wasser angemachtem Erdebrei. Um die Luftlöcher des Deckels zu schließen, bringt man blecherne Stöpsel an. Man läßt über ihnen blecherne oder irdene Cylinder hervorstehen, die einen viel größern Durchmesser und eine größere Höhe als die Hälse haben, und füllt sie mit Erde aus, die man oberhalb des Hutes wegnimmt.

Das Abkühlen dauert ungefähr 72 bis 80 Stunden in Oefen, welche nie rasten. Sobald der Ofen abgekühlt ist, deckt man ihn auf und sieht nach, ob die Kohle die Form des Holzes bewahrt hat, ohne daß eine Mischung mit Erde oder anderer Unreinlichkeit stattgefunden. Um sie herauszunehmen, steigt ein Arbeiter, ohne die geringste Gefahr für sich zu besorgen in den Ofen hinab, und nimmt die Kohle stückweise, ohne sie zu zerbrechen; mit der Hand hinweg, kehrt dann mit der Schaufel die kleinern Kohlenstücke und den Staub, welcher am Boden bleiben konnte, zusammen. Findet er unter den Kohlen noch einige rauchend, so legt er sie bei Seite, dies kommt aber selten vor.

Ist die Abkühlung noch nicht vollständig erfolgt, so bedient sich der Arbeiter einer eisernen Schaufel. War in Folge der unvollständigen Schließung der Luftlöcher noch Feuer im Ofen geblieben, so darf man ihn nicht ausleeren. Die brennende oder schlecht abgelöschte Kohle wird auf eine benachbarte Fläche geschafft, wo sie mit Harken ausgebreitet wird, auf diese Art verlischt sie von selbst.

Wenn der Ofen ausgeräumt ist, füllt man ihn von Neuem und leert einen andern aus. Fünf Arbeiter reichen für die Besorgung von 8 Oefen aus.

Das jährliche Produkt dieser 8 Oefen war in Chabeaussiere's Etablissement gegen 20 Proc., man erhielt von

| | | |
|---|---|---|
| 2000 Sters Eichenholz | im Gewicht von | 1,250,000 Kil. |
| 1600 Hectoliter Kohle | " " " | 250,000 " |
| 1000 St. ungereinigten Holzessig | " | 223,500 " |

Die Kosten der Errichtung eines jeden Ofen's sind ungefähr 450 Fr., wovon 400 Fr. auf den Hut und der Ueberschuß auf den Ofen kommen. Im Fall einer Ortsveränderung hat man keinen andern Verlust als den der Oefen, deren Unterhaltung fast nichts kostet, die Arbeiter können die Reparaturen selber vornehmen. In dieser Berechnung ist aber die Ausgabe für die Condensationsmaschine nicht mitbegriffen, da sie, einmal eingerichtet, ohne große Kosten transportirt werden kann.

Dieses Verfahren bietet vor den gewöhnlichen Methoden folgende Vortheile: die Kohle erhält man in größerer Quantität und von besserer Qualität, die Operation ist leichter zu leiten und zu überwachen, man erspart an Zeit beim Ein- und Ausladen des Holzes im Ofen, man kann die Kohle leichter sammeln, weder Erde noch sonstiger Schmutz haftet an ihr, die Vorrichtungen sind einfach, ohne große Kosten herzustellen, und bedürfen nur wenig Unterhaltungskosten, endlich kann man auch die flüchtigen Produkte nach Belieben sammeln oder zu Grunde gehen lassen. Wenn wir von der Produktion der Harze sprechen werden, wollen wir auch die Zubereitung des Kienrußes abhandeln, der nichts anderes ist als eine sehr zertheilte Kohle, und wir werden eine eigenthümliche Verkohlungsmethode desjenigen Holzes beschreiben, aus dem aller Terpentin schon ausgezogen ist und mittelst dessen man weniger gefärbten und mehr haltbaren Theer als bei den gewöhnlichen Verfahrungsarten erhält.

## Dritter Abschnitt.

### Verwendung der Kohle.

Es würde zu weit in unserem Ziele abführen, wollten wir alle Benützungsweisen der Holzkohle aufzählen, wir begnügen uns, hier zu sagen, daß sie:

1) als Brennstoff dient, namentlich in Fällen, wo man eine hohe Temperatur ohne Rauch in kleinen Oefen von sehr einfacher Construktion herstellen will;

2) um den Fuß der Blitzableiter zu garniren, damit im Boden das elektrische Fluidum, welches geeignet ist, die entgegengesetzte Elektrizität der Wolken zu neutralisiren, sich entweder vertheile oder ausgezogen werde. In diesem Falle muß die Kohle gut calcinirt sein, wie die Glutkohle in den Backöfen, sonst ist sie ein schlechtes Leitmittel;

3) um die Innenwände der Fässer zu verkleiden, welche auf weiten Reisen das Wasser trinkbar erhalten und gegen die faulende Gährung schützen sollen. Zu diesem Zweck verkohlt man einfach die innern Wände der Fässer, indem man zu wiederholten Malen darin Späne anzündet. Heutzutage zieht man die blechernen Kästen vor, die man vor dem Oxydiren durch einen Ueberzug von Leinöl und Erdharz schützt, und in welche man, um die Fäulniß von dem Wasser abzuhalten, altes Eisenwerk thut;

4) reinigt man auf diese Art alles Trinkwasser;

5) desoxydirt man damit eine große Anzahl von Substanzen;

6) bereitet man damit Kanonenpulver, Bleistifte u. s. w.

## Vierter Abschnitt.

### Verschiedene Arten von Kohlen.

Wir schließen diesen Artikel mit einer wichtigen

Betrachtung über den Werth und die speciellen Eigenthümlichkeiten der Holzkohle, nach den zwei Umständen, welche sich bei ihrer Bereitung ergeben. Bei den verfolgten Verfahrungsweisen, wo man bei der einen alle flüchtigen Produkte verliert, während man bei der andern die condensationsfähigen Dämpfe sammelt, ist jedesmal, wenn die Operation mit größeren Massen vorgenommen, diese langsam und regelmäßig geleitet wird, wenn das Holz sonst auch von scheinbar gleicher Dicke ist, die Kohle bei gleichem Volumen viel schwerer und bei gleichem Preise doch nicht so theuer, weil sie nach dem Maß verkauft wird. Sie ist übrigens weit werthvoller in den Bronzegießereien u. s. w., wo man eine hohe Temperatur erhalten muß, d. h. sie entwickelt in gleichem Raume eine größere Quantität Wärme.

Die leichtere Kohle, eine Folge rascherer Verkohlung, bietet den Vortheil dar, daß sie sich leichter entzündet und also kleine Operationen im Hauswesen oder in einem Laboratorium beschleunigt.

Eine dritte Art Kohle, die noch wenig im Gebrauche ist, ist seit wenigen Jahren durch Dufournel als eine wichtige Verbesserung für den Hausgebrauch empfohlen worden. Wir wollen nun von der Anwendung der Rauchkohle, d. h. von dem unvollständig verkohlten oder in den Zustand der rothen Kohle übergegangenen Holze sprechen.

Der erste Versuch ward in der Fabrik von Jobard vorgenommen. Man verwandte ein Dritttheil des nöthigen Brennmaterials in Rauchkohlen. Diese Art von Rückständen, welche man früher gar nicht achtete, wurde mit demselben Vortheil wie die andere im Ofen verwendet und gab also eine bedeutende Ersparniß. Daraus schloß man, es sei weit vortheilhafter, alle Holzkohle bloß bis zu diesem Grade zu verkohlen. Man kann sich von den Vortheilen dieser Neuerung nach folgenden Angaben, die wir dem

Minendirektor Berthier verdanken, eine Idee machen. Die folgende Tabelle gestattet, die Vortheile zu berechnen. In der ersten Columne sind die verschiedenen Kohlensorten angegeben, die man bei dem gewöhnlichen Verfahren erhielt, in der zweiten Columne findet sich die Quantität jeder Kohlensorte von 100 Kil. gewöhnlichen Holzes, das 13 Kil. hygrometrischen Wassers enthält, folglich 87 Kil. in dem Ofen getrockneten Holzes, oder 38 reine Kohle repräsentirt. In der dritten Columne sieht man die Quantität der als rein angenommenen Kohle, welche jede Art von Kohle liefert, und in der vierten Columne ist das Aequivalent an reiner Kohle mit dem Verlust bei jeder der in Betracht genommenen Operationen.

| Kohle. | Erhaltene Quantität. | Reine Kohle. | Verlust an reiner Kohle. |
|---|---|---|---|
| Rothe Kohle . . . . . . | 36 | 31 | 7 |
| Kohle von großen Meilern | 29 | 28 | 10 |
| Kohle v. gewöhnlichen Meilern | 25 | 24 | 14 |
| Kohle in großen geschlossenen Gefäßen schnell bereitet . | 28 | 24 | 14 |
| Kohle in kleinen geschlossenen Gefäßen sehr schnell erhalten | 13 | 12,5 | 27,5 |

Alle diese Resultate erhielt man bei sorgfältig vorgenommenen Operationen als maxima. Man sieht aber, daß unter dem Verhältniß von Quantitäten reinen Brennstoffs das größte Produkt die rothe Kohle war, selbst wenn man sie noch unter 5. Proc. annehmen wollte. Nach ihr kommt die Verkohlung in großen Meilern, welche in der That

wenn sie schlecht besorgt wird, nur 20—22 Proc. anstatt 29 gibt.

## Fünfter Abschnitt.

### Produkte der Verkohlung verschiedener Holzarten.

Die Kohle, welche man von gewöhnlichen Meilern erhielt, bildet den 5. Theil des Holzgewichts, zuweilen nur den 6. Theil und 18 Proc. Kohle im Durchschnitt. Im letzten Falle ist der Verlust am Aequivalent reiner Kohle 50 Proc. Die Verkohlung in geschlossenen Gefäßen producirt 28 Proc., aber wegen der flüchtigen Materien ist das Aequivalent nur 24 reine Kohle. Oft erhält man nur 23. Das letzte Resultat zeigt, von welchem großen Einfluß die Schnelligkeit der Verkohlung ist, weil man in der Wirklichkeit beim Kalciniren im Schmelztiegel eines Laboratoriums, dasselbe Holz, welches 38 Proc. reine Kohle enthält, nur 12,5 geben wird, man büßt also mehr als $^{2}/_{3}$ ein.

In diesem Betracht geben wir hier Junkers Tabelle der Resultate über die verschiedenen Bestandtheile des Holzes, wie sie in den Fabriken von Poualouen nachgewiesen wurden. Sämmtliche Holzarten waren 32 Jahre alt, die Meiler hatten ein gleiches Volumen, sie hatten 5 Faden im Umfang. Man hat auch Kohlen gemessen, sogleich als sie aus dem Ofen kamen, und unmittelbar darauf wurden sie gewogen und zwar noch bevor sie 6 bis 9 Proc. Wasser absorbirt hatten, das sie in der atmosphärischen Luft schnell einzusaugen pflegen. Die 5 erstern Brände wurden im August gemacht, die 5 letztern im Januar, wo das Wetter sehr ungünstig war.

| Beschaffenheit des Holzes. | Holz-gewicht. | Erhaltene Produkte. Kohle. Fässer. | Erhaltene Produkte. Kohle. Gewicht. | Erhaltene Produkte. Rauchkohle. | Dauer des Brandes. | Kohle auf 1000 Theile Holz. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kil. | | Kil. | Kil | Stund. | |
| Grüne Buche gehauen Mai 1832 . . . . . . | 7830 | 32 | 1536 | 46 | 91 | 0,1993 |
| Grüne Eiche geschält gehauen Mai 1832 . . . . | 7620 | 32½ | 1749 | 25 | 96 | 0,2303 |
| Trockene nicht vor 2 Jahren geschälte Eiche und Buche | 5654 | 30 | 1356 | 17 | 66 | 0,2405 |
| Trockene Eiche geschält nach 2 Jahren . . . . . | 6886 | 36 | 1762 | 24 | 76 | 0,2568 |
| Grüne Eiche mit ihrer Rinde gehauen im Mai 1832 . | 5706 | 28 | 1276 | 18 | 66 | 0,2243 |
| Grüne geschälte Eiche gehauen Mai 1832 . . . . | 6540 | 27¾ | 1382 | 17 | 72 | 0,2119 |
| Grüne nicht geschälte Eiche gehauen Mai 1832 . . | 5012 | 27½ | 930 | 60 | 54 | 0,1878 |
| Halb Eiche, halb Buche, nicht geschält, gehauen im Januar 1831 und aufgeschichtet August 1831 . . . . | 5019 | 24 | 1171 | 24 | 66 | 0,2344 |
| Grüne Buche mit der Rinde unmittelbar verkohlt . . | 10549 | 26 | 1354 | 30 | 138 | 0,1287 |
| Grüne Eiche mit der Rinde unmittelbar verkohlt . . | 8762 | 21 | 1175 | 34 | 96 | 0,1346 |

## Zweiter Artikel. Fabrikation der Torfkohle.

### Erster Abschnitt.

#### Der Torf und sein Stechen.

Unter dem Namen Torf versteht man eine dunkelbraune, trübe, schwammige Materie, die sehr leicht ist, wenn sie das eingesaugte Wasser verloren hat, sie bildet sich aus den in einander verschlungenen Bruchstücken von Pflanzen, die zuweilen sich noch erkennen lassen, allein sie sind schon theilweise zersetzt und in wechselnden Verhältnissen mit Erde gemischt.

Die bedeutendsten Niederschläge des Torfes bilden die bezeichnete Varietät unter dem Namen Torfmoor, eine Benennung, welche seine Lage und seinen Ursprung andeutet. Er findet sich in sumpfigen Gegenden, welche einst Seen von Süßwasser hatten oder noch haben, in mehr oder minder beträchtlichen Schichten vor. Diese Schichten sind horizontal, gewöhnlich mit Pflanzenerde oder Sand bedeckt, ihre Dicke beträgt selten mehr als einige Fuß. Die Torfmasse wird zuweilen durch dünne Schichten von Schlamm, Sand oder Flußmuscheln in mehre Lagen getheilt. Die Torfgruben sind von verschiedener Ausdehnung, in Holland findet man deren von beträchtlicher Größe, während in den Thälern der Hochgebirge z. B. der Alpen und Pyrenäen man Gruben vorfindet, deren Breite nicht 7 bis 10 Meter übersteigt. Die Dicke einer Torflage ist gleichfalls verschieden, zuweilen nur 3 oder 4 Fuß, zuweilen aber, wie in Holland, erreicht sie 30 Fuß Tiefe.

Die Torfbildung ist sichtbar das Resultat der Verwesung eines Haufens abgestorbener Vegetabilien, die auf den Boden der Sümpfe oder Seen sich niedergesetzt hatten, wo sie sich mit Schlamm

und darin lebenden Wasserpflanzen vermischten. Man braucht nur die dicken Grasbüschel zu beobachten, welche die Sümpfe bedecken, um den Ursprung des Torfes zu errathen. Jedes Jahr nehmen sie an Dicke zu, und die hier sich entwickelnden Vegetabilien befinden sich zuletzt in einer sehr weiten Entfernung vom Boden, von dem sie durch eine dicke Schichte mit ihnen verschlungener Wurzeln getrennt sind, die dann sich immer mehr anhäufen und verwesen. Endlich bildet auch eine nach und nach in Verwesung übergegangene und in Ulmin (ulmine) und ulminsauren Kalk (ulmate de chaux) übergegangene holzige Materie den Torf, ebenso wenn eine viel längere und mehr vorgeschrittene Einwirkung die ältesten, größten und üppigsten Pflanzen in Braunkohle, Steinkohle und Anthracit verwandelt hat.

Das Ausstechen des Torfs bietet keine Schwierigkeit dar, seine Schichten, im Allgemeinen nur oberflächlich, werden durch Abräumen erdiger Materien bloßgelegt. Man unterscheidet die obern Theile der Schichten von den tiefern. Die erstern sind immer noch sehr holzig oder aus sehr erkennbaren Pflanzenresten zusammengesetzt, daher moosiger, faseriger oder leichter Torf genannt. Der tiefer liegende Torf besteht aus fast ganz desorganisirten, nicht mehr erkennbaren Pflanzenüberresten, das ist der schwere, compakte, schlammige Torf, welcher weit mehr geschätzt wird als der erste, daher auch mit größerer Sorgfalt ausgegraben. Man nimmt den erstern mit dem gewöhnlichen Spaten aus und formt ihn in große Ziegel, die man an der Luft oder Sonne trocknen läßt und besonders verkauft. Steht die Torfgrube unter Wasser, so arbeitet man mit Baggernetzen, um den breiartigen Torf zu erhalten, welchen man zuerst auf einen etwas abschüssigen Boden ausbreitet. Der holländische, schlammige Torf wird auf folgende Art gestochen: Man

nimmt die Schichten, welche fremde Substanzen enthalten und die Torflage bedecken, hinweg, gräbt den Torf zuerst mit der Torfschaufel, dann mit dem Baggernetze aus. Die in Frankreich üblichen bestehen aus einem eisernen Spaten, die holländischen, jedenfalls vorziehbarern, bestehen aus einem eisernen Ringe mit schneidenden Rändern; in seinen dickern Theil sind viele Löcher gebohrt, um die Hauptseile eines Netzes oder Sacks aufzunehmen, welcher den Boden des Baggernetzes bildet. Mit diesem Geräthe bekommt ein Arbeiter mehr Torf und weniger Wasser. Er schüttet ihn in einen Trog, wo er von einem andern Manne geknetet wird, der ihn dann mit einer Gabel von allen unnützen Bestandtheilen reinigt; gleichzeitig bildet er einen Teig, den er stampft und mit einer Krücke umrührt. Wenn der Teig gut gemacht ist, breitet man ihn auf eine Fläche von 4 bis 10 Meter Breite, die Länge richtet sich aber nach der Beschaffenheit des Lokals, und man bildet daraus eine fortlaufende Schichte von 13 Zoll Dicke, die durch Bretter an den Rändern der Fläche zusammengehalten wird. Durch dieses Zusammenpressen fließt das Wasser aus oder sickert in den Boden, der übrige Theil verdunstet. Damit der Torf auf dem Boden keine Kruste bilde, bedeckt man den ganzen Boden mit einer Lage von gestampftem Heu, bevor man den breiigen Torf hinschüttet. Dieser Brei wird mit Schaufeln ausgebreitet und mit Thonschlägeln aufgeschichtet.

Nach einigen Tagen ist der Torf, in Folge der Einsickerung und Verdunstung des Wassers etwas fester geworden, Frauen und Kinder gehen nun auf den Schichten herum, unter den Sohlen aber haben sie Brettchen von 16 Centimeter Breite und 33 bis 40 Centimeter Länge. Durch dieses Herumgehen wird der Torf zusammengedrückt, compakt und die Sprünge, die sich gebildet haben, verlieren sich.

Mit dieser Operation hört man nur dann auf, wenn der Torf dicht genug geworden ist, daß man darauf, ohne einzusinken, mit gewöhnlicher Fußbekleidung herumgehen kann. Alsdann beendigt man das Schichten mit breiten Schlägeln, und endigt damit, daß man ihm eine gleichförmige Dicke von 22 bis 25 Centimeter gibt. Hierauf zieht man mit langen Richtscheiten auf den Schichten Linien, welche ihn in Vierecke von 12 bis 13 Centimeter auf jeder Seite abtheilen. Da die Dicke der Schichte 24 Centimeter beträgt, so sieht man, daß, wenn man sie auf diese Art abtheilt, sich leicht Ziegel von 24 Centimeter Länge und 12 Centimeter Breite, und von gleicher Dicke bilden lassen.

Die Theilung dieser Ziegel bewirkt man mit einem besondern Spaten, dessen schneidendes Eisen in einen weit geöffneten Winkel endet Man schneidet den Torf in der Richtung der gezogenen Linie, anfänglich hie und da, um den Grad der Austrocknung zu erforschen, oder um diese zu erleichtern, nachher beendigt man, je nachdem diese vorschreitet, die Theilung. Man überläßt die Torfziegel zuerst einer freiwilligen Austrocknung, damit sie mehr Consistenz gewinnen. Sodann nehmen die Arbeiter, nachdem sie, um sich vor dem Aufreiben zu schützen, die Hände mit Leder überzogen, die Ziegel von ungleichen Reihen, und legen sie quer über die gleichen Reihen. Einige Tage nachher ordnet man sie in umgekehrter Richtung, d. h. man legt die ungleichen Reihen obenauf, und legt quer über jene die gleichen Reihen. Diese Operation reicht zur schnellen Austrocknung hin. Später werden die Torfziegel einmagazinirt. Indeß darf das Einmagaziniren nicht eher vorgenommen werden, bis die Austrocknung vollständig ist, denn die aufgeschichteten Torfstücke könnten sonst in Gährung übergehen, und sich so entzünden, daß sie in Feuer gerathen.

Durch die Destillation gibt der Torf analoge Produkte, wie jene des Holzes, nur in anderen Verhältnissen. Klaproth erhielt von dem Torf aus der Grafschaft Mansfeld:

| | | |
|---|---|---|
| 1) Feste Produkte 40,5 | 20,0 | Kohle. |
| | 2,5 | schwefelsauren Kalk. |
| | 1,0 | Eisen-Oxydul. |
| | 3,5 | Alaun. |
| | 4,0 | Kalk. |
| | 9,5 | kieselhaltigen Sand. |
| 2) Tropfbarflüssige Produkte 42,0 | 12,0 | Wasser, geschwängert mit Holzsäure. |
| | 30,0 | brenzliges, braunes, krystallisirbares Oel. |
| 3) Gasartige Produkte 17,5 | 5,0 | Kohlensäure. |
| | 12,5 | halbsauren Kohlenstoff und kohlenstoffhaltigen Wasserstoff. |
| 100 | | |

Unter diese Produkte muß man eine kleine Quantität essigsauern Ammoniak zählen, dessen Ursprung von thierischen Ueberresten hergeleitet werden kann, die in gewissen Torfsümpfen lebten.

Die Torfasche ist zum Theil alkalisch, aber der Kalk ist es und nicht die Pottasche, welche ihnen diese Eigenthümlichkeit mittheilt. Uebrigens müssen die Verhältnisse, welche diese Analyse anzeigt, in Anbetracht der Natur des Torfes und seines Ursprungs wechseln. Man sieht stets, daß, wenn von den 20 Theilen Asche, die wir der Mischung des Sumpfes, in welchem sich der Torf bildete, verdanken, abgesehen wird, die 80 Theile Brennstoff ebensoviel Kohle geben als das Holz selbst. Hauptdifferenz resultirt aus der viel beträchtlichern Quantität Oel, die der Torf gibt; im Allgemeinen kommt diese Verschiedenheit nicht bei allen Torfarten vor, obschon ihr Brennstoff etwas mehr Kohlenstoff als das Holz enthält.

Man würde zu glauben versucht sein, daß zufolge dem Vorhergesagten der Torf wenig vom Holz verschieden sei. Aber Klaproths Versuche lassen nicht bezweifeln, daß fast alle brennbaren Theile des Torfs echte Ulmine sei; dies geht aus den neuesten Erfahrungen von Braconnot über den französischen Torf hervor. Diese Ulmine findet sich wahrscheinlich beim gewöhnlichen Torf im Zustand des ulminsauren Kalkes vor, weil fast die ganze Masse des Torfes durch die Alkalis, Soda und kaustische Pottasche in kalter Auflösung extrahirt werden kann, daraus erfolgen bräunliche Auflösungen ulminsauren Kalis. Man kann sogar fast sämmtliche brennbare Substanz mittelst des Ammoniaks (flüchtiges Alkali) auflösen, wenn man nur durch die hydrochlorische Säure oder durch Wasser verdünnte Salpetersäure allen mit der Ulminsäure verbundenen Kalk vorläufig weggenommen hat. Jedenfalls können holzige, noch nicht in Torf reducirte Reste unaufgelöst geblieben sein.

Der in Ziegelform gebrachte Torf wird in den meisten Ländern als Brennstoff verwendet. Es ist aber sehr schwierig, ihn in kleinen Herden zum Brennen zu bringen, aber einmal angefangen, brennt er ruhig fort und kann auch viele Flamme geben. Dieses Brennmaterial steht wegen des häßlichen Geruches in so schlechtem Rufe, daß sein Verbrauch im Hauswesen dadurch ein beschränkter ist. Ein gut eingerichteter Herd kann diesen Nachtheil etwas mildern, aber es brauchen nur einige ganz kleine Theilchen in das Zimmer fallen, so verbreiten sie schon einen sehr starken, schwer zu vertreibenden Geruch. Auch bemerkt man, daß in holzarmen Gegenden der Torf das einzige Brennmaterial der armen Klassen und der Fabrikanten ist. Diese wenden ihn bei Abdampfungen, bei dem Kalk- und Ziegelbrennen ꝛc. vortheilhaft an. Im Allgemeinen wird zugestanden, daß der Torf von allen Brennmaterialien die gleich-

mäßigste und constanteste Temperatur gibt. Dies ist gewiß, daß er einmal angezündet, fortbrennt, ohne, wie die Steinkohlen, wieder angeschürt werden zu müssen, und ohne eine so lebhafte Flamme wie das Holz zu geben. Diese Eigenschaften sind bei allen Verrichtungen schätzbar, wo man gußeiserne Gefäße gleichmäßig bis zum Rothglühen heizen will, ohne eine ihnen nachtheilige Temperatur, die sie zum Schmelzen bringen könnte, zu riskiren. Bei der Fabrikation von schwefelsaurer Soda in gußeisernen Cylindern, beim Ausglühen des pulverisirten Gypses auf Platten oder in metallischen Gefäßen, beim Destilliren von Holz * ist der Torf trefflich zu verwenden. Hinsichtlich der wirklichen Ersparniß, welche der Torf im Verhältniß zu andern Brennstoffen bietet, so kann man diese zuweilen sehr bedeutend nennen. Dies schließt man leicht aus der folgenden Tabelle, welche, für die Pariser Lokalität, in der ersten Columne das Gewicht der vorzüglichsten, im Handel vorkommenden Brennmaterialien in Kil. anzeigt, in der zweiten Columne die Zahl der Kil. Wasser, welche ein Kil. von jedem Brennmaterial von der Temperatur 0 Gr. (schmelzendes Eis) bis auf 100 Gr. (siedend Wasser) heizen würde; die dritte Columne zeigt, wie viel Wasser durch die Quantität eines jeden hier in Betracht kommenden Brennmaterials auf diese Art geheizt würde, die vierte zeigt den Preis dieser Quantität Brennstoff an, die fünfte die Quantität Wasser, welche man von 0 Gr. bis 100 Gr. mehr heizen könnte, wenn man von jedem dieser Brennmaterialien für 1 Fr. Werth verwenden wollte. Auf dieser letztern Columne

* Bekanntlich dient die schwefelsaure Soda zum Einkalken der Körner und zur Bereitung der Soda zum Bleichen. Ebenso bekannt ist, daß thierische Kohle in Runkelrüben-Zuckerfabriken wieder belebt wird, daß der Gyps ein vorzügliches Stimulans für die Luzerne ist, und daß man das Holz destillirt, um Essigsäure zu erhalten, mit welchem man den Weinessig verstärkt.

| | | Gewicht der Brennstoffe. | Kil. Wasser geheizt von 0 bis 100°. | Gesammte Quantität des geheizten Wassers. | Preis in Fr. | Quantität des geheizten Wassers 0 bis 100° für 1 Fr. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kil. | | | | Kil. |
| Guter compakter Torf . . . . . . . | 19 Hect. | 1000 | 30mal | 30,000 | 15 | 2000 |
| Ordinärer Torf (aber nicht moosig) . . . | 25 „ | 1000 | 25 „ | 25,000 | 15 | 1666 |
| Gute Steinkohle von Mons . . . . . . . | 25 „ | 80 | 60 „ | 4.800 | 4 | 1200 |
| Koak . . . . . . . . . . . . . . | 25 „ | 40 | 66 „ | 2,640 | 3 | 880 |
| Hartes Holz . . . . . . . . . . . | 1 Ster. | 450 | 27 „ | 12,150 | 18 | 675 |
| Holzkohle . . . . . . . . . . . . | 1 Hect. | 25 | 75 „ | 1,875 | 4 | 468 |
| Torfkohle . . . . . . . . . . . . | 1 „ | 30 | 70 „ | 2,100 | 4 | 525 |

läßt sich der Heizwerth aller Brennmaterialien vergleichsweise ersehen. Es wäre leicht diese Angaben auf andere Lokalitäten auszudehnen, indem man auf der vorletzten Columne den wirklichen Preis jeder in Betracht gezogenen Quantität substituiren würde, und die Zahlen der letzten Columne nach diesem Preis einrichten wollte. Wenn z. B. der Hectoliter guten Oels bei einem Gewicht von 80 Kil. 3 Fr. anstatt 4 kosten würde, so müßte man sehen, daß für 1 Fr., anstatt 1200 Kil. Wasser 1600 Kil. geheizt würden.

Wenn der moosige Torf den Boden dem Ackerbau entzieht, so kann man nichts anders thun, als die zum Feuern unbrauchbaren Quantitäten haufenweise zu verbrennen, um wenigstens die Asche zu benutzen, wie wir weiter unten sehen werden, wenn von der Zubereitung und der Verwendung der Torfkohle die Rede sein wird. Hier geben wir die Bestandtheile mehrer Torfarten, nach den neuesten Analysen Berthiers an:

| | Torf. | | |
|---|---|---|---|
| | Aus den Heiden von Ichoux. | Seine- und Marne (Crouy). | Aus Würtemberg zu Königsbrunn. |
| Reine Kohle . | 45 | 36,5 | 43 |
| Wasser . . . | 50,1 | 44,7 | 52 |
| Asche oder unverbrennbare Materie . . . | 4,9 | 18,8 | 5 |
| | 100 | 100 | 100 |

Der Torf aus den Heiden von Ichoux ist leicht,

trocken wiegt der Ster nur 176 Kil.; er enthält holzige Reste, die durch alkalische Auflösungen nicht aufgelöst werden, und den dritten Theil des Gesammtgewichts oder über die Hälfte bildet, löst sich in Ammoniak auf, nachdem Pottasche- oder Sodaauflösung immer noch 0,10 Ulminsäure, welche mit dem Kalk verbunden war, hinwegnehmen kann.

Der Torf von Croux bietet hinsichtlich seiner Compaktheit einigen Vortheil bei seiner Verwendung, obgleich er mehr unbrennbare Stoffe als der vorhergehende enthält. Jener von guter Qualität wiegt 450 bis 500 Kil. per Ster, fast die ganze brennbare Materie löst sich in Pottasche, sogar in Ammoniak auf.

Die große Leichtigkeit des Königsbrunner Torfs würde dieses Brennmaterial für die meisten Gewerbe, wegen seines großen Volumens unbrauchbar machen, noch mehr für solche Gewerbe, wo die Temperatur nur durch Verbrennung, in einem Raume, der noch kleiner sein muß, als welchen Holz in Anspruch nimmt, erhöht werden kann. Man hat daher ein Mittel erfunden, ihm die erforderliche Compaktheit zu geben, und zwar auf eine Art, welche vor der Compression noch den Vorzug verdient. Dieses Mittel ist um so beachtenswerther, weil es den ordinären Torf zu mehren metallurgischen Verrichtungen verwendbar macht. Es besteht darin, daß man die Austrocknung in einem Ofen bewirkt. Ein solcher Torf gibt, wenn er brennt, weit mehr Wärme, da ein großer Theil dieser Wärme nicht mehr zur Verdunstung des hygrometrischen Wassers, welches die mehr oder minder vollständig an der Luft getrockneten Torfziegel oft im Ueberfluß enthalten, verwendet wird. Wir müssen dabei noch bemerken, daß diese so nützliche Austrocknung sich stets sehr wohlfeil ausführen läßt, indem man dazu die kleinern Bruchstücke der Torfziegel verwendet.

## Zweiter Abschnitt.

### Zubereitung der Torfkohle.

Die meisten Uebelstände, die dem Torfe zum Vorwufe gemacht werden, verschwinden, wenn er verkohlt ist. Die Kohle, welche man aus ihm gewinnt, ist zu verschiedenen Verrichtungen anwendbar, wozu man den Torf in natura nicht brauchen könnte, namentlich zur Stubenheizung, in der Küche, in den Laboratorien u. s. w. Nach dem, was wir über die Produkte gesagt haben, welche destillirter Torf erzeugt, begreift man leicht, daß man dasselbe Verfahren, wie bei der Bereitung der Holzkohle anwenden kann. Dennoch will das Brennen des Torfes in eingemauerten Meilern nicht gelingen. Der sich verkohlende Torf geht zu sehr ein, die Masse senkt sich, und es bilden sich auf dem Mantel so viele Risse, daß ein großer Theil des Torfes verbrennt. Nichtsdestoweniger hält man im Norden an dieser Methode fest, und mittelst großer Vorsicht verhütet man, daß die Kohle nicht zu Asche verbrennt. Man muß mit mehr Sorgfalt als bei der Holzkohle die Flamme ersticken.

Eine die Operation erleichternde Modifikation dieses Verfahrens in den Wäldern ist die Construktion eines cylindrischen Ofens mit dicken Mauern (Fig. 417), an dessen unterstem Theile sich eine kreisförmige Rinne A befindet, die durch vier vorne angebrachte Luftlöcher B mit der äußern Luft in Verbindung steht. Diese Rinne ist mit schlecht zusammengefügten Ziegeln bedeckt. Man füllt die ganze cylindrische Höhlung C des Ofens mit zu verkohlendem Torfe, nachdem man in die Mitte einen Pfahl D, von mehren trockenen Torfstücken unten umgeben, angebracht hat. Ein beweglicher Blechdeckel E bedeckt die ganze Masse und dringt frei in den Ofen ein,

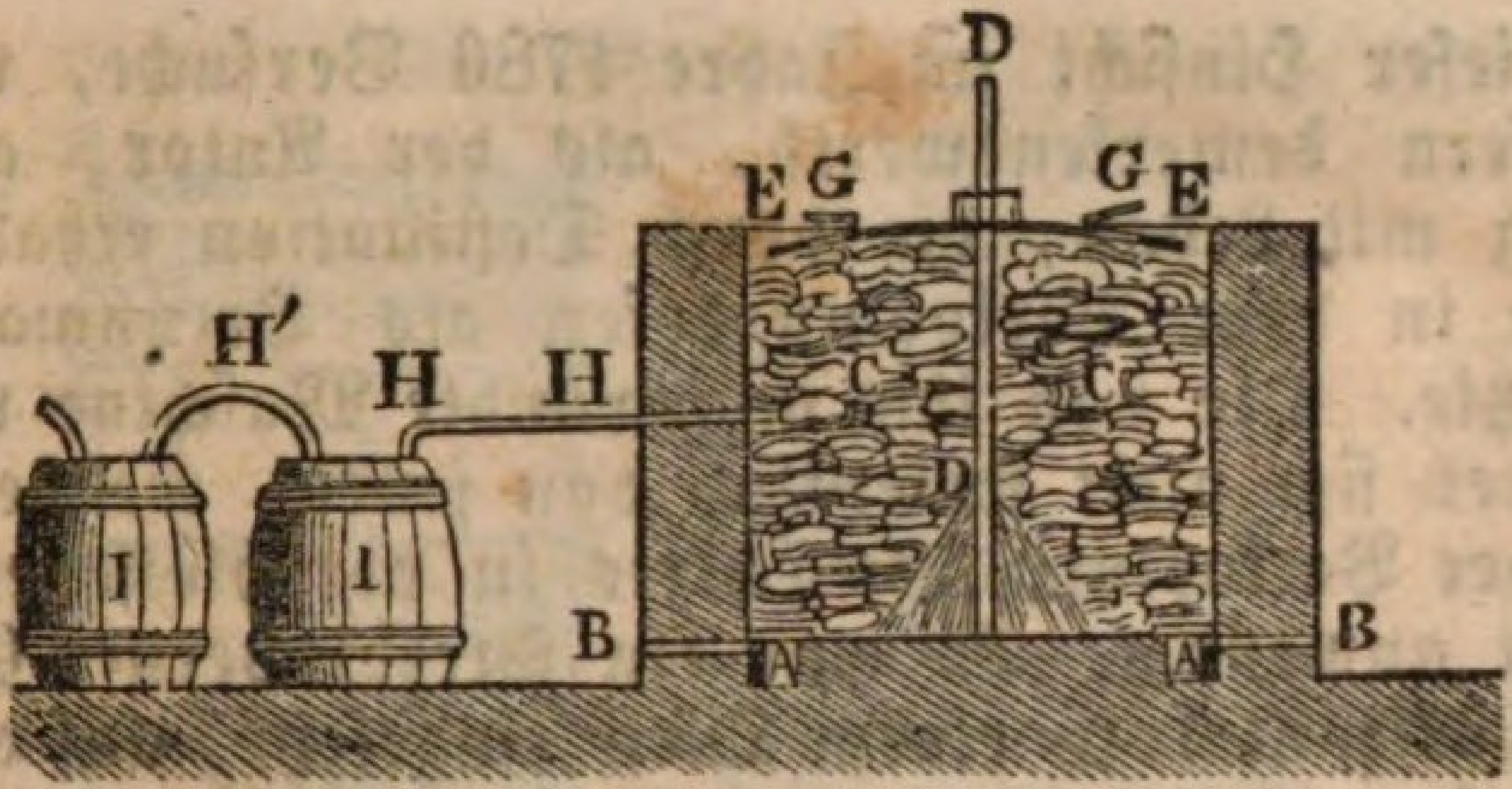



Fig. 417.

eine Oeffnung in der Mitte läßt den Pfahl durch. Sechs Oeffnungen von 3 Zoll im Durchmesser sind auf diesem Deckel vertheilt, und können nach Belieben, theilweise oder sämmtlich, mittelst beweglicher Stöpsel G verstopft werden. Eine durch eine in dem Mauerwerk angebrachte Oeffnung eingebrachte Röhre H leitet die Dämpfe und das Gas in eine Reihe Fässer oder Condensationsbottiche II.

Man leitet das Verkohlen in diesem Ofen, wie in den Meilern, in welchen man Holzkohle bereitet. Die untern Oeffnungen gestatten, indem sie der Luft den Zugang erlauben, oder ihn abschneiden, auch das Centralkamin ebenso nach Belieben geschlossen werden kann, wie die Oeffnungen G, den Zug in den verschiedenen Theilen der Masse zu verstärken oder zu vermindern.

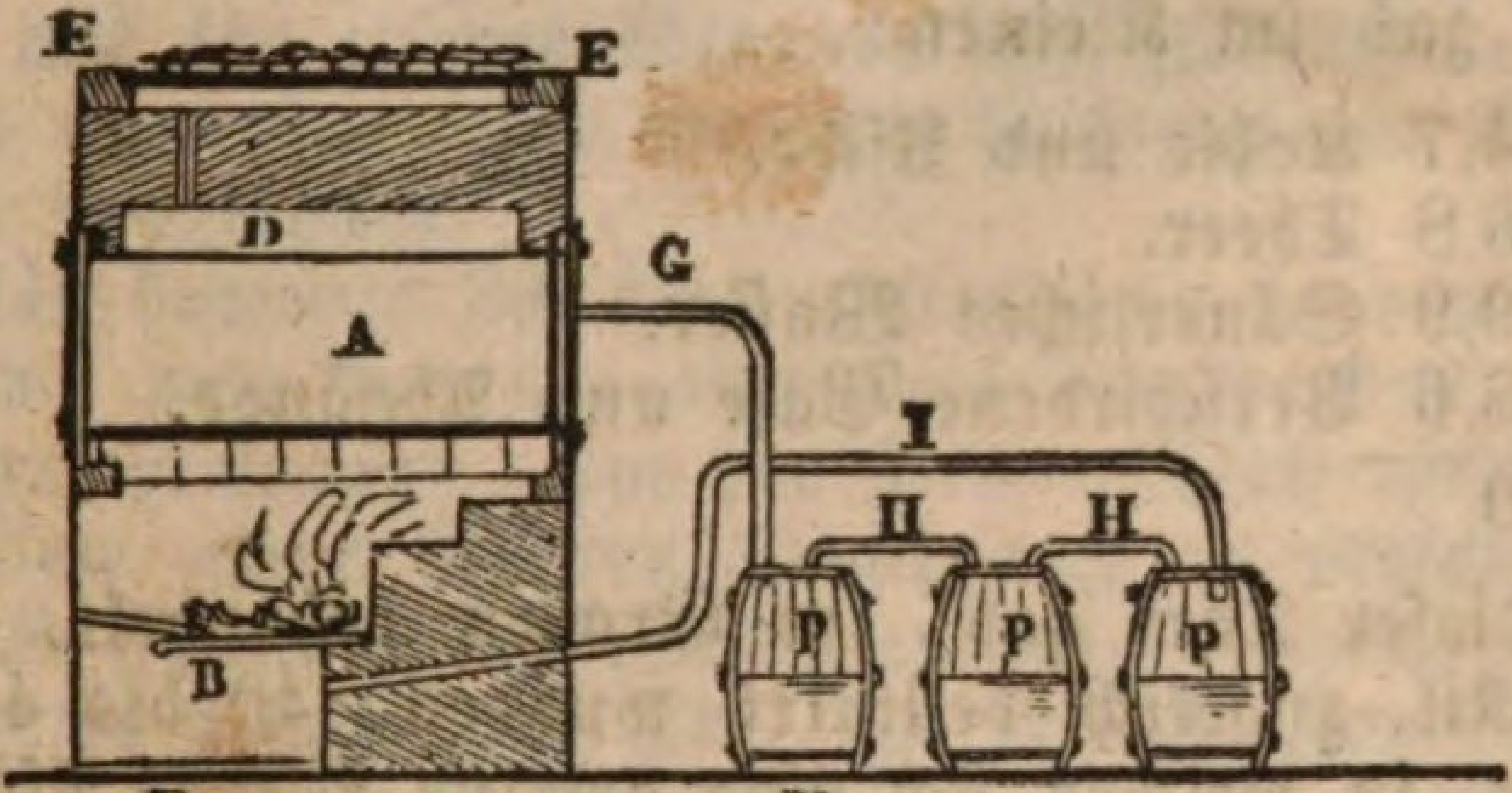
Die Beweglichkeit des Deckels macht es ihm möglich, constant auf den Torf zu drücken, während dieser durch die stufenweise Verkohlung an Volumen verliert. Und ist die Verkohlung vollendet, so kann man leicht mit einem Brei von Erde alle Fugen verschmieren, so daß man die Kohlensubstanz complet ersticken, und abwarten kann, bis sie gehörig erkaltet ist.

Die Destillation des Torfes in metallischen Gefäßen gelingt noch besser. Thillaye Platel macht

in dieser Hinsicht im Jahre 1786 Versuche, welche insofern bemerkenswerth, als der Autor, gleichzeitig mit Lebon, die durch Destillation erhaltenen Gase in dem Verkohlungsofen als Brennmaterial benützte. Die von ihm angewandte Maschine unterscheidet sich nicht wesentlich von jenen, welche man bei der Verkohlung des Holzes in verschlossenen Gefäßen anwendet. Es war ein sturzblecherner Cylinder horizontal in einem Ofen eingesetzt, auf diesem eine sturzblecherne oder gußeiserne Röhre, die sich in ein verschlossenes Faß begibt. Die Flüssigkeiten blieben im Fasse und die Gase wurden durch eine andere Röhre in den Ofen selbst zurückgeleitet, wo sie verbrannten, ihre Quantität war groß genug, um zur Destillation auszureichen, sobald diese einmal begonnen hatte. Diese Versuche wurden mit Torf in den Umgebungen von Gournay gemacht.

Eine Modifikation dieser Vorrichtung, welche mir noch größere Vortheile in Beziehung auf die Benutzung des Brennmaterials gewährte, zeigt Fig. 418 im Längendurchschnitt und Fig. 419 im Querdurchschnitt. Dieselben Buchstaben in den beiden Figuren wiederholt, beziehen sich auf dieselben Theile der Maschine. Man sieht, daß die beiden gußeisernen Cylinder AA durch einen einzigen Herd B mit einem Roste, in welchem man auch Torf brennen kann, geheizt werden. Die Produkte der Verbrennung sind, nachdem sie die Wölbung D berührt, gezwungen, die ganze Oberfläche der Cylinder einzuhüllen, bevor sie die untern Oeffnungen C, welche sie über die Wölbung unter gußeisernen Platten E leiten, erreichen; oder ein Theil ihres Wärmestoffs wird benützt, um die Austrocknung des zu destillirenden Torfes zu beendigen. Wenn die Cylinder mit dem Torf angefüllt sind, so zündet man das Feuer auf dem Herde an; nach und nach beginnt die Destillation, der Wasserdampf entwickelt sich anfänglich durch die

Fig. 418.



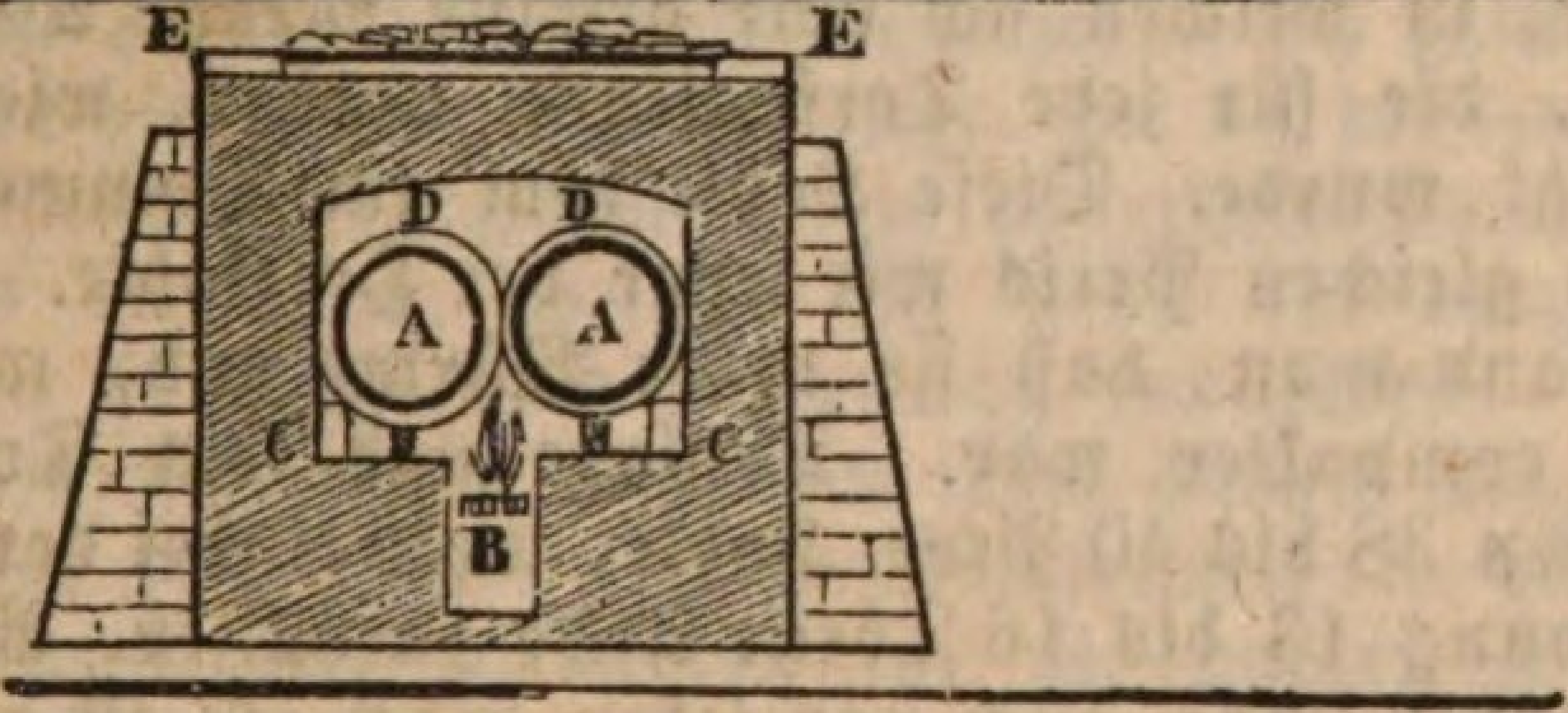




Fig. 419.

Röhre G und verdichtet sich in den Kühlfässern P, die unter sich durch die Röhren H communiciren; bald begeben sich die verschiedenen flüchtigen Produkte durch dieselben Leiter in die Kühlgefäße, und die nicht verdickte Portion, welche in die letzte Röhre I einzieht, wird zum Ofen zurückgeführt und durch das Aschenloch unter den Rost gebracht, durch welches hindurch der Zug sie mitnimmt; sie entzündet sich hier, und trägt somit zur Erhaltung der für die Verkohlung so nöthigen Temperatur bei.

Analoge Operationen leitete Blavier, Oberingenieur der Minen, er wandte sie bei dem Torf in der Gegend von Reims an, die Maschine, welche er gebrauchte, war derjenigen ähnlich, die zum Destilliren des Holzes dient, nur waren die Cylinder vertikal anstatt horizontal aufgestellt.

Wir wollen hier noch einige besondere Angaben

über den Ertrag dieses Betriebes beifügen. Blaviers Torf gab im Kleinen:

| | |
|---|---|
| 34,7 | Kohle und Asche. |
| 6,8 | Theer. |
| 39,9 | Säuerliches Wasser. |
| 18,6 | Verschiedene Gase und Abgänge. |
| 100 | |

Dieser Torf gab, im Großen behandelt, indem 100 Kil. zugleich destillirt wurden, 40 bis 41 Kil. Kohle, in welchen sich eine gewisse Menge Asche befand, die für jede Torfgattung variirt, wie oben gezeigt wurde. Diese Kohle kam im Volumen auf einen gleichen Preis wie jener der Holzkohle. Wirklich fand man, daß sie mehr Wärme gab, weil sie auch compakter war. Thillaye gab sein Torf im Großen 38 bis 40 Proc. Kohle, welcher bei der Verbrennung 13 bis 16 Theile Asche zurückließ. Welches Verfahren man auch vorziehen mag, so ist es doch besser die Kohle ganz abkühlen zu lassen, denn sie ist zuweilen feuerhaltend und entzündet sich also bei der Berührung mit der Luft.

Aus den vorerwähnten Versuchen geht hervor, daß das Destilliren des Torfes nur dann vortheilhaft wäre, wenn dieser von guter Qualität ist. Es gibt Torf, welcher ⅓ oder gar die Hälfte seines Gewichts an Asche zurückläßt. Den Vorzug aber verdient derjenige, welcher nur den siebenten oder achten Theil seines Gewichts Asche gibt. Diese beträchtliche Masse fremden Stoffes absorbirt während der Verkohlung die Wärme ganz nutzlos und nimmt in den Destiliröfen einen Raum ein, der ganz verloren geht, endlich führt sie auch leicht das Verbrennen der Kohle herbei.

Die Resultate der vorläufigen Verkohlung des Torfes können nach den von Blavier veröffentlichten Proben nicht mehr zweifelhaft sein. Diese Kohle

hält mit der Holzkohle jeden Vergleich aus, man kann mit ihr eiserne Stangen von ziemlichem Volumen schweißen, und man hat sie sogar den Steinkohlen vorgezogen.

Man bediente sich ihrer mit Erfolg in den Probiröfen, man brauchte aber stets die Vorsicht, den Rost zu erweitern, um der stets reichlich abfallenden Asche einen leichten Durchgang zu verschaffen. Diese Kohle nähert sich sehr derjenigen, welche langsam verkohltes dickes Holz gibt. In den Stuben könnte man sie ebenso wie Koaks anwenden; die zufälligen Mängel des Zuges würden nicht, wie bei der letztern, Schwefelsäure entwickeln, und außerdem möchte ihr leichtes Brennen, welches sich selbst bei einzelnen Stücken fortsetzt, ihre Benutzung erleichtern.

Was man auch von dem Torf halten mag, so bleibt er doch wegen seiner Wohlfeilheit in holzarmen Gegenden, besonders für die untern Klassen ein schätzbares Brennmaterial; endlich enthält auch die Torfasche viel Kalk, kann also in hartem und lehmigem Boden mit vielem Vortheil angewendet werden. Aber wegen ihrer großen Trockenheit muß sie dann mit Urin oder Mistjauche geschwängert werden, wenn sie einen guten Dünger abgeben soll.

# Einundzwanzigstes Kapitel.

## Fabrikation des Laugensalzes, der Pottasche, der natürlichen und künstlichen Soda, der Sodasalze, Sodakrystalle, doppeltkohlensauren Salze u. s. w.

## Erster Abschnitt.

### Die Pottasche und Laugensalze.

Der Name Pottasche ist englischen Ursprungs, und aus den Worten pot (Topf) und ashe (Asche) zusammengesetzt, er bezeichnet nämlich ein Produkt der Veräscherung, das sonst in Töpfen verkalkte. Die Pottasche war lange Zeit das zumeist gebrauchte Alkali, und weiter unten werden wir die verschiedenen Arten seiner Verwendung, sowie jene, welche gegenwärtig die Soda von ihr entzieht, erwähnen.

Im reinen Zustande ist die Pottasche ein oxydirtes Metall. Dieses Oxyd ist eine der stärksten Basen, man findet es stets mit verschiedenen Säuren in der Natur vereinigt, bei gewöhnlicher Temperatur ist dieses Oxyd fest, weiß, geruchlos und überaus kaustisch. Es ist zusammengesetzt aus einem Atom

| | |
|---|---|
| Potassium . . . . . . . . . . . . . | 489,90 |
| und aus einem Atom Sauerstoff . . . | 100 |
| Das Mischungsgewicht des Protoxyds (oder Pottasche) ist also gleich . . . . . . . | 589,90 |

Was man im Handel, in der Landwirthschaft und in den Gewerben unter dem Namen Pottasche versteht, ist im Allgemeinen ein Gemisch von kaustischer und kohlensaurer Pottasche und einigen Salzen.

Die Pottasche erhält man immer aus Pflanzenasche und der wässerigen Auflösung jener Asche. Die Lauge, geschwängert mit all den in der Asche enthaltenen auflösbaren Salzen, d. h. kohlensaurer Pottasche, schwefelsaurer Pottasche, salzsaurer Pottasche u. s. w., und im trockenen Zustand verdunstet, gibt das Laugensalz. Dieses, bis zum Rothwerden erhitzt, gibt die verkäufliche Pottasche, das unauflösliche Residuum (Laugenasche) besteht aus Kieselerde, Alaun, kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk, Eisenoxyd, Braunsteinoxyd und aus einigen Kohlentheilchen, die der Umwandlung in Asche entgangen waren.

Das Laugensalz hat fast immer eine mehr oder minder braune Farbe, welche es dem Vorhandensein der ulminsauren Pottasche verdankt, deren Verhältniß mit der Temperatur wechselt. Durch das Glühen bis zum Rothglühen verbrennt die Ulminsäure, die ulminsaure Pottasche verwandelt sich in kohlensaure und die braune Farbe des Salzes verschwindet, dann aber nimmt das Residuum gewöhnlich einen röthlichen oder bläulichen Anstrich an. Der erstere ist eine Folge des Vorhandenseins von Eisenhyperoxyd, der zweite kommt von einer Verbindung von Braunstein mit Kali her, die immer entsteht, wenn das Salz Braunstein enthält und man es in freier Luft rothglühend macht.

Durch ein mäßiges Ausglühen wird die Pottasche weißlich, leicht und staubig. Schürt man das Feuer stärker, so schmilzt sie und bildet harte und compakte Massen.

Die Bereitung der Pottasche ist leicht. Man verbrennt zuerst die zu benützenden Pflanzentheile zu Asche. Zu diesem Zwecke macht man in der Erde eine große Grube, der Boden und die Wände müssen fest geschlagen sein, man wirft dann, nachdem das Feuer an den Haufen gelegt worden, successiv die

zu verbrennenden Pflanzen und Bäume hinein und läßt das Ganze zur Asche verbrennen. War das Feuer zu stark, so kann die Luft viel Asche entführen. Man bringt die Asche sodann unter ein Schirmdach, damit sie vor dem Regen geschützt sei. Die alte Asche läßt sich viel leichter als frische auslaugen, weil sie sich besser mit Wasser verbindet, da sie schon viel Feuchtigkeit aus der Luft eingesogen hat. Man muß sie vor der Verarbeitung mit 4 bis 8 Proc. Wasser anfeuchten, wenn sie der Luft nicht lange ausgesetzt bleiben kann.

Hat man die Asche auf ein Filter A (Fig. 420) geschüttet, welches ein Faß mit ausgestoßenem Boden ist und einen mit Löchern besetzten falschen Boden hat, laugt man sie dreimal mit Wasser aus. Das erstemal bekommt man eine sehr starke Lauge, das zweitemal eine schwache und das drittemal wird sie noch schwächer. Diese ersten Laugen werden hierauf auf ein zweites Faß mit frischer Asche B aufgegossen und, nachdem sie diese durchdrungen, auf ein drittes Faß C, bis die Lauge eine Stärke von 15 Gr. des Baumé'schen Areometers erreicht hat, jetzt kann das Abdampfen vor sich gehen.

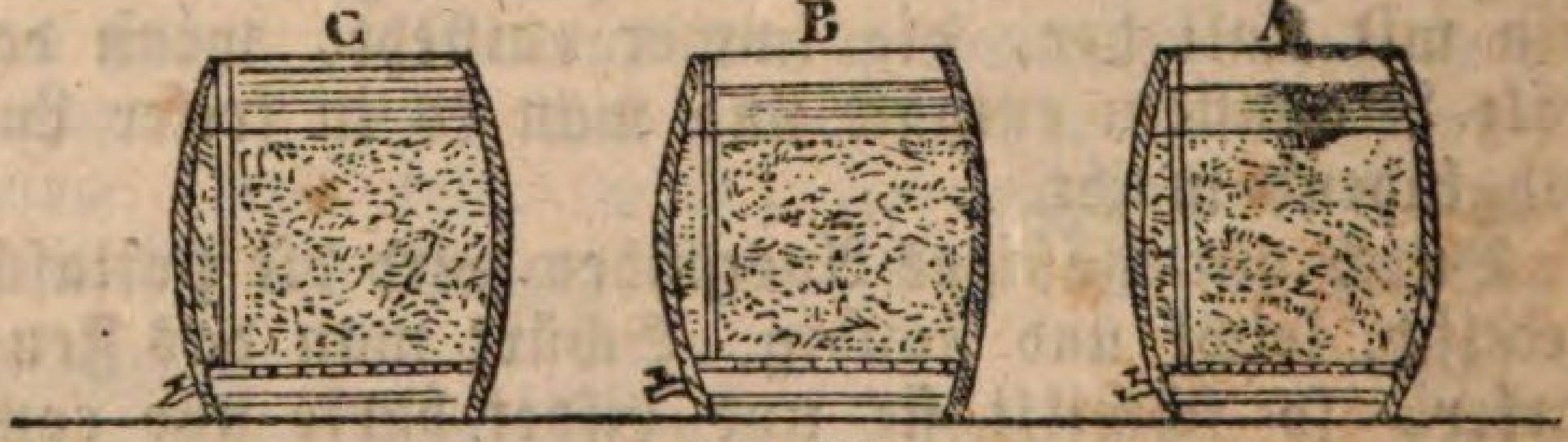



Fig. 420.

Damit das Auslaugen rasch vor sich geht, und einen gesicherten Erfolg hat, ist es gut, wenn man warmes Wasser dazu verwendet. Zu diesem Zwecke nimmt man einen Kessel, in welchem das zur ersten Auslaugung bestimmte Wasser, sowie die Lauge erwärmt wird, welche auf frische Asche gegossen wer-

den soll. Damit die Lauge leicht filtrirt werden könne, legt man auf den mit Löchern durchbohrten doppelten Boden eine dünne Schichte Stroh, bevor man ihn mit feuchter Asche belegt. Eine merkwürdige Vervollkommnung besteht darin, daß man eine vertikale Röhre von 5 bis 6 Linien Durchmesser anbringt, welche die zwischen die beiden Böden gedrängte Luft entweichen läßt. Endlich muß man die Oberfläche der Asche stets mit der Flüssigkeit bedeckt erhalten, wobei man das Ausfließen mittelst eines Hahns leitet. Dieses regulirt die Filtration. Es ist auch gut, wenn man 8 oder 10 Stunden die Asche einweichen läßt, bevor man das Ablassen beginnt, welches später, aber nur sehr langsam, fortgesetzt werden kann.

Man beginnt das Verdunsten der Lauge bei 15° in sturzblechernen Kesseln, und beendigt es in einem gußeisernen. Der Rückstand, den man erhält, ist Salz, das man mit einer Krücke ablöst und dann einmagazinirt. Die allgemeine Einrichtung des Arbeitslokals begreift sich leicht: Auf einem langen Ofen sitzen drei sich aneinander reihende Kessel, zwei von Blech AB, behufs des Verdunstens, einer von Gußeisen, behufs der Austrocknung des Salzes. Der Rauch geht unter einem oder zwei Kessel DE von Blech, welche das Laugenwasser heizen sollen, hindurch.

Zur Seite dieser Maschine befinden sich 15 Fässer, die in 3 Reihen abgetheilt sind, das sind die Laugenfässer. Je nachdem man bei laufender Arbeit das Salz austrocknet, verdunstet man das stark gesättigte Wasser und erwärmt das reine Wasser oder die schwachen Wasser, die zum weiteren Auslaugen verwendet werden sollen. Mittelst passend angebrachter Röhren läßt man das in den Kesseln DE gekochte Wasser in die Fässer (Fig. 420) ab.

Die Operation geht auf folgende Art vor sich: Alle 15° haltige Lauge wird in den Kessel A gegos-

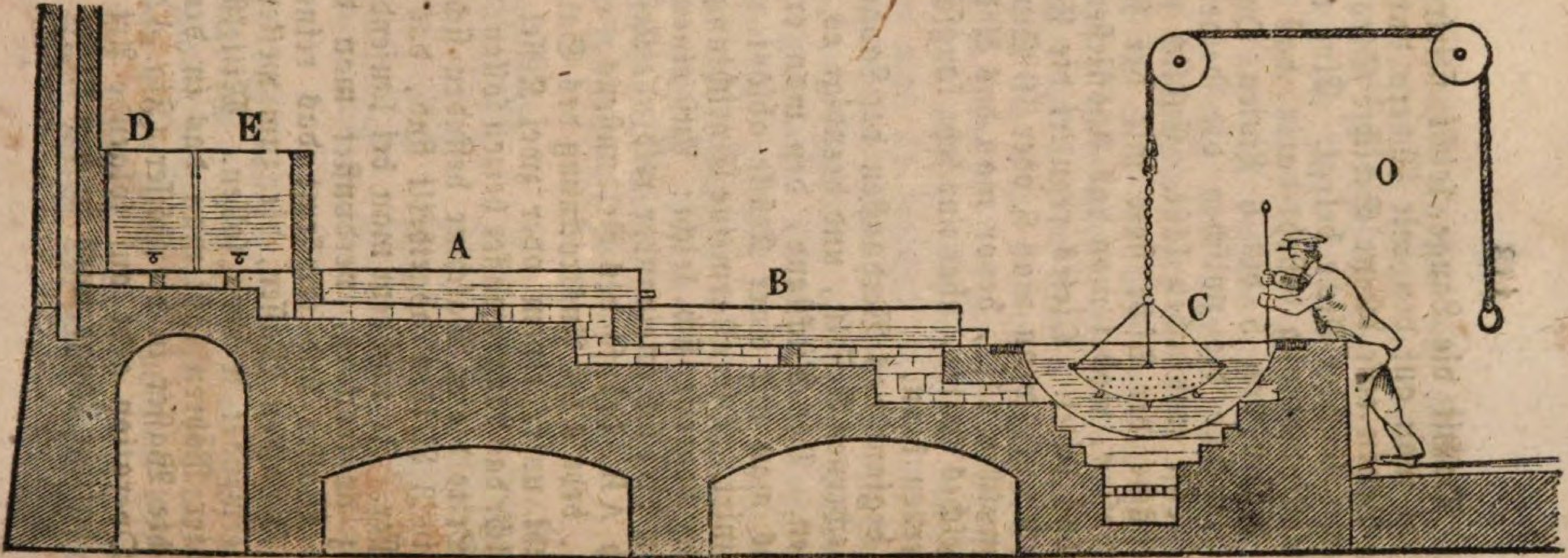



Fig. 421.

sen, wo man mit ihrer Abdampfung beginnt; hernach läßt man, je nachdem es durch das Abdampfen in dem folgenden Kessel B freien Raum gibt, die Flüssigkeit von A hineinfließen, und füllt dann letztern wie das erstemal. Die in B mehr conzentrirte Flüssigkeit wird hierauf in den gußeisernen Kessel C abgelassen, unter welchem der Herd sich befindet. In diesem wird gewöhnlich stark aufgekocht, und sobald dadurch ein Theil Wasser abgetrieben, welches unentbehrlich war, um die auflöslichen Salze in Auflösung zu erhalten, beginnen diese letztern sich zu Boden zu schlagen, man muß nun von Zeit zu Zeit die Wände des Kessels mit Spateln (s. Fig. 422) stark abkratzen, indem man sie rasch in den

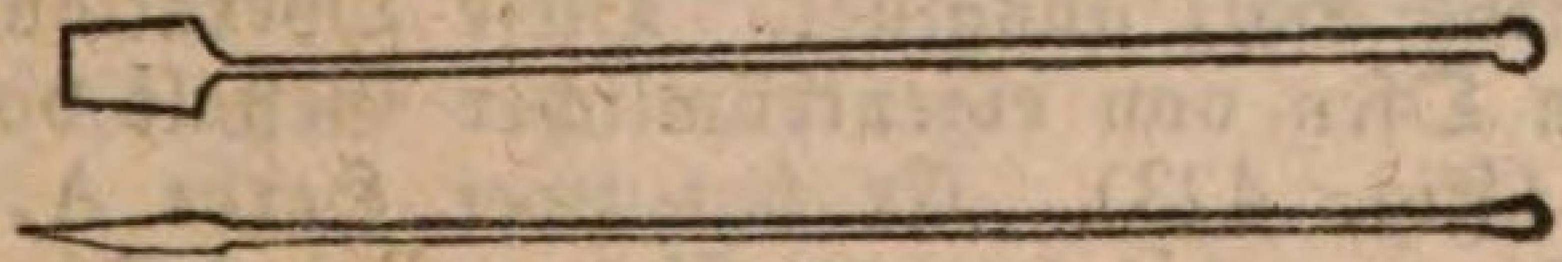


Fig. 422.

Kessel taucht und sie in der Richtung des Arbeiters O (Fig. 421) hält. Wenn der Niederschlag reichlich ausfällt, läßt man in den Kessel eine blecherne Kapsel hinab, die aber, wie die Figur anzeigt, an einem Seile, das über zwei Rollen läuft, hängt, das an dem einen Ende an eine eiserne Kette befestigt ist, welche an ihrem Ende einen Ring hat, in welchem die drei Stangen, welche von der blechernen Kapsel ausgehen, sich vereinigen.

Diese Kapsel hat an den Rändern vier Reihen Löcher. Diese Vorrichtung nimmt die meisten Salze auf, welche während des Kochens in den andern Theilen der Flüssigkeit herumschwimmen, und bildet für diese eine Art Ruhepunkt. Wenn die Kapsel voll ist, zieht der Arbeiter sie an dem Seile der Winde wieder herauf, läßt sie dann schwebend abtröpfeln, stößt mit dem Spatel stark auf den Boden des Kessels und nimmt den größten Theil von dem

Salz heraus, das noch suspendirt ist, bedeckt einen Moment das Feuer, um das Aufkochen zu unterbrechen, gießt sogar etwas kaltes Wasser zu und fischt am Boden mit einem Schaumlöffel (von 10 bis 12 Zoll im Durchmesser) herum, füllt den Kessel sodann wieder mit der aus Kessel B abgelassenen Auflösung, leert die Kapsel sodann in einen mit Blei ausgeschlagenen hölzernen Trichter und setzt die Arbeit in dieser Art fort. Wenn die Conzentration beendigt ist, trocknet man die Flüssigkeit und das Laugensalz mit Vorsicht in demselben Kessel, während man unaufhörlich mit dem Spatel darin herumrührt.

Es handelt sich nun darum, wie man das gewonnene Salz ausglüht. Diese Operation wird in einem Ofen von eigenthümlicher Gestalt vorgenommen (Fig. 423). Er hat zwei Herde A, von wo die Flamme bis zu dem Boden B des Ofens dringt

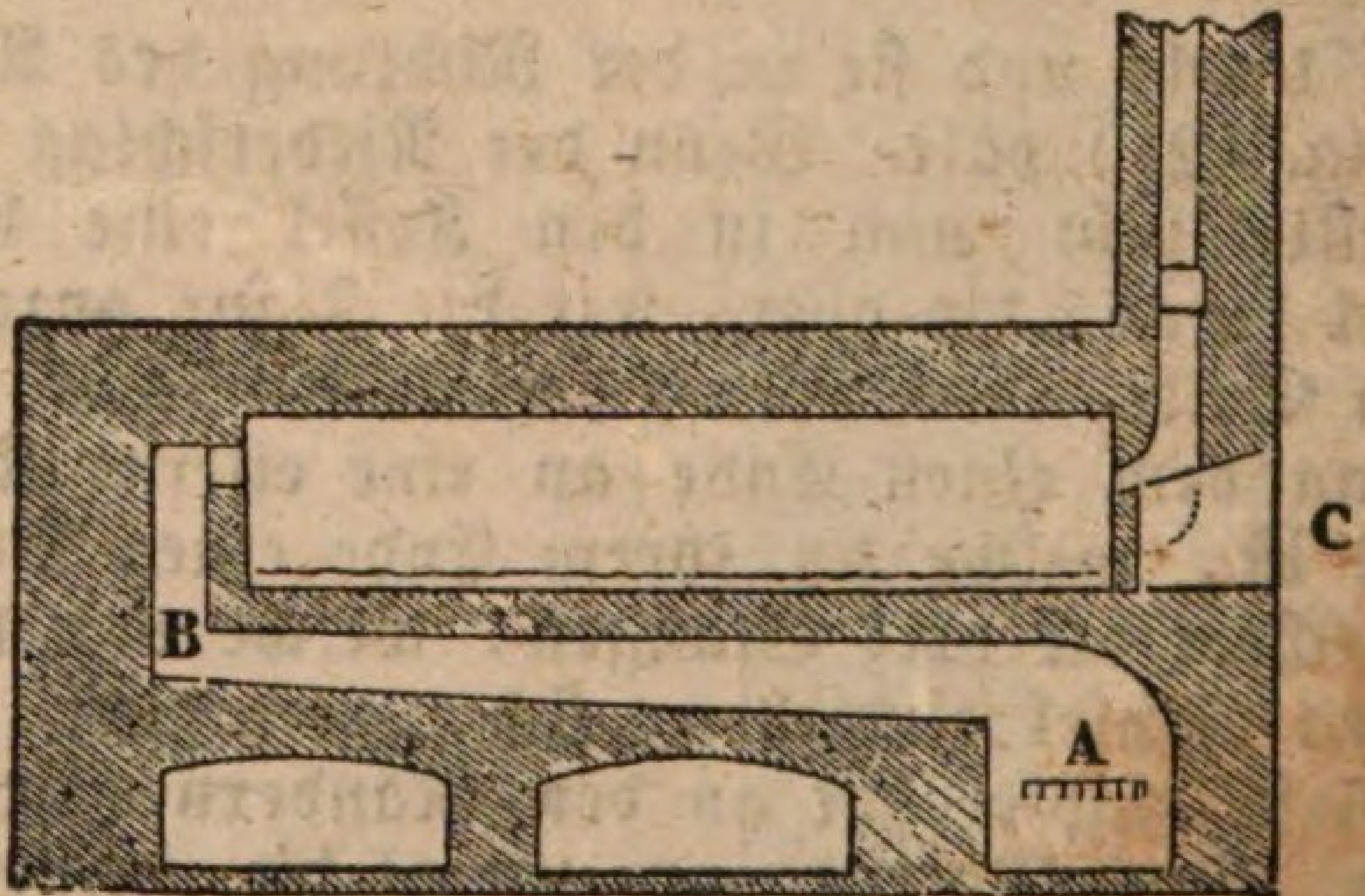



Fig. 423.

und bei der Thüre C wieder hervorkommt, durch welche man das Laugensalz einschüttet. Man heizt den Ofen, bis er glüht, dann füllt man ihn mit dem Salz. Dieses trocknet nach und nach und ohne seinen Zustand zu verändern, wenn es nicht zu viel Wasser enthält. Wäre es aber sehr feucht, so würde

es schmelzen, und nur mit Mühe auf dem Boden zurückgehalten werden. Zu Anfang der Operation prasselt das Salz, was von dem Vorhandensein chlorsauren Kalis herrührt, später schmilzt es etwas und schwillt auf. Es klebt an dem Boden, aber indem man die obere Rinde des Kuchens mit einer Krücke A (Fig. 424) im Ofen bald nach vorn, bald nach hinten schafft, bewirkt auch die Flamme, welche auch unten eine Rinde erzeugt, daß diese anschwillt und zwingt sie, von selbst sich abzulösen.

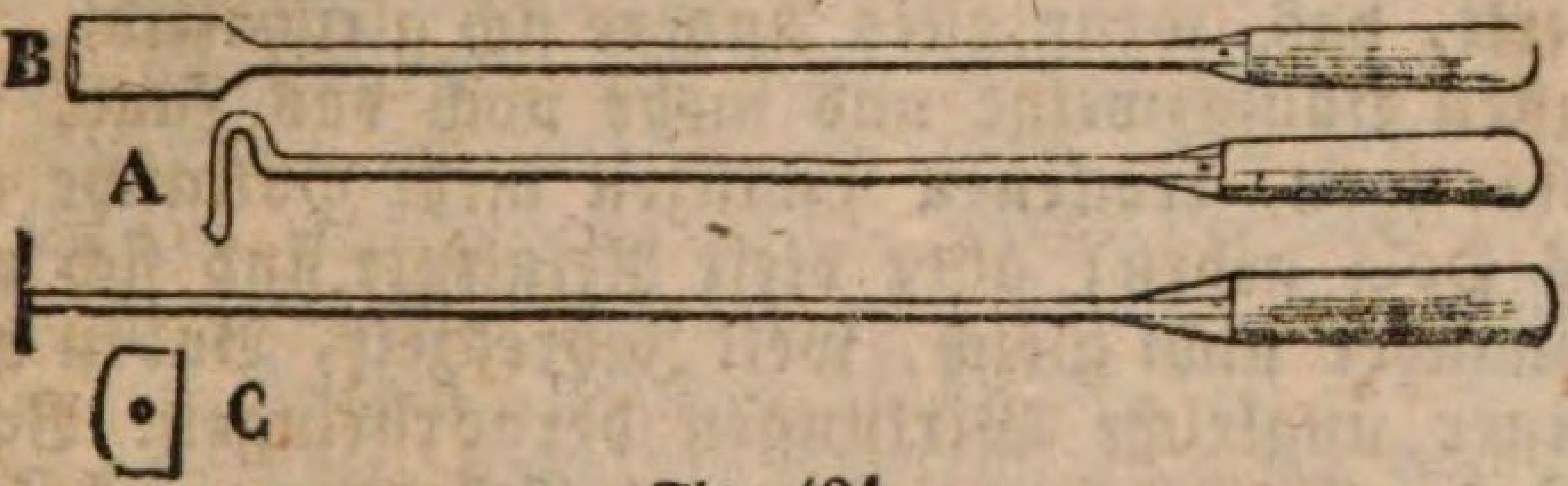



Fig. 424.

Ungefähr nach einer Stunde verbrennt die Ulminsäure und die andern im Salze enthaltenen organischen Materien. Die der Flamme ausgesetzten Flächen werden zuerst schwarz, dann später weiß, und wenn man von Zeit zu Zeit die Materie mit einer dreiten Schaufel B und einem Spatel C (Fig. 424) umwendet, findet man, daß das Laugensalz sich in Pottasche verwandelt hat. So einfach diese Operation auch zu sein scheint, so kommt es doch öfter vor, daß, wenn das Salz sehr reich an Chlorverbindungen ist, diese schmelzen, bevor noch die Verbrennung zu Ende ist. In diesem Falle haben die Pottaschentheile im Mittelpunkte braune Stellen, die nicht ganz frei von organischer Materie sind. Um diesen Nachtheil zu vermeiden, muß man das Ausglühen sehr langsam betreiben und bewirken, daß das Verbrennen vollständig vorüber sei, bevor das Schmelzen eintritt. Der Boden der Oefen muß von Sandstein oder von Gußeisen sein. Die Böden

von Ziegel werden von der Pottasche zu bald weggeätzt.

Um 1200 Kilogramme Laugensalz auszutrocknen, braucht man zwei Steren Holz. Dieses muß trocken ausgesucht werden, dann gibt es eine anhaltende Flamme. Das Salz verliert beim Calciniren 10 bis 20 Proc.

Zahlreiche Versuche sind gemacht werden, um Berechnungen darüber zu machen, wie viel Pottasche verschiedene Pflanzen oder Holz geben. Man hat bemerkt, daß, wenn alles Andere sich gleichbleibt, die jüngsten Baumzweige und mehr noch das Laub, die krautartigen, trockenen Pflanzen mehr Pottasche als altes Holz geben; aber diese Resultate sind sich untereinander nicht gleich, weil Jahreszeit, Boden und Dünger ungleiche Wirkungen hervorbringen. Vauquelins, Darcets und Partuis Erfahrungen belehren, daß

| | |
|---|---|
| 100 Kilogr. | Eichen- oder Buchenholz an Laugensalz geben 100 bis 200 Gr. |
| 100 „ | Flieder- od. Haselnußholz 315 bis 250 Gr. |
| 100 „ | Nesseln, Haferdisteln, Farrenkraut 1000 bis 500 Gr. |
| 100 „ | ind. Kastanien 1750 Gr. geben. |

## Zweiter Abschnitt.

### Weinhefeasche.

Mit diesem Namen bezeichnet man die aus dem Verbrennen der Weinhefe erhaltene Pottasche. Diese Operation kann in allen Weinländern mit Vortheil vorgenommen werden. Sie beruht auf der Existenz von weinsteinsaurer Pottasche in der Hefe. Dieses Salz ist hier in großer Quantität vorhanden, aber mit verschiedenen organischen Materien, mit schwefelsauer Pottasche und andern Salzen gemischt. Wenn

es sich thun läßt, so ist es besser, man zieht die weinsteinsaure Pottasche aus, welche weit mehr Werth hat, als sich von der Pottasche erwarten läßt; die Auflösung muß warm vorgenommen werden; man läßt die Auflösung ruhen und krystallisiren. Jedesmal, wenn die Niederschläge nicht genug Weinstein enthalten, behandelt man sie wie folgt:

Wenn der Wein abgezogen ist, so sammelt man die Hefe, welche sich in den Fässern gebildet hat, oder läßt man sie ruhig stehen. Nach einigen Tagen zieht man den Wein ab, welcher sich aus dem dicken Satze abgesondert hat und bringt diesen Satz in Säcken unter die Presse. In jeden Sack bringt man 18 Kilogr. abgezogene Hefe. Wenn die Materie gehörig gepreßt ist, nimmt man sie aus den Säcken, ohne den Kuchen, welcher sie bildet, zu zerbrechen, dann vollendet man die Austrocknung an der Luft. Jeder Kuchen wird in Form eines Firstenziegels gebracht und mehre Tage auf einen Boden gebreitet. Man kann um diese Zeit alle getrockneten Ziegel der Sonne aussetzen, wenn sie so weit trocknen, daß sie sich sauber und mit Geräusch brechen lassen. Jeder Kuchen soll ungefähr 3 Kilogr. wiegen.

In diesem Zustand kann die Hefe gebrannt werden. Dieses Verbrennen geht im Freien auf einer gut gestampften Fläche vor sich, die von einer Mauer oder einem Schutzdach von 2 Meter Durchmesser und 25 Centim. Höhe umgeben ist. Diese Mauer wird von Ziegeln ohne Mörtel aufgeführt. In der Mitte bringt man ein Reisigbündel, das von 20 Hefenkuchen umstellt wird, und nun beginnt das Verbrennen. Sobald sich die Kuchen gehörig entzündet haben, bringt man noch andere hinzu. Man fährt so fort, indem man die kleine Mauer in demselben Verhältniß, als der Haufen wächst, erhöht. Man hält ein, sobald gegen 1000 Hefenkuchen im Ofen sind. Das Verbrennen muß in der Art vor sich gehen, daß es weder

zu schnell noch zu langsam geht. Man hat bemerkt, daß es bei frischer Hefe besser von statten geht als mit jener, welche eine Gährung durchgemacht hatte, bei welcher sich stinkende Gase entwickelten.

3000 Kilogr. Hefe geben, auf diese Art verbrannt, 500 Kilogr. Weinhefenasche. Diese ist in der Regel weiß und mit bläulich oder grünlich gefleckten Punkten besäet; der Geschmack ist ätzend, sie hat ungefähr die Hälfte des Gewichts der Pottasche von guter Qualität.

Die verschiedenen Arten von Asche, aus denen man die auflösbaren Salzen durch die vorhin angezeigten Mitteln auszieht, behalten immer einige Spuren davon, es bleibt überdies immer mehr oder weniger kohlensaurer Kalk zurück. Aus diesen beiden Gründen können sie auf culturfähigem Boden wie die kalkhaltigen Dungmittel angewandt werden, sie haben eine leicht reizende Wirkung, und diese eignet sie dazu, die zu beackernde Schichte thönigen und festen Bodens nach und nach zu lockern.

Gewisse neue Aschenarten, welche zu arm an Kali sind, als daß man Pottasche aus ihnen mit Vortheil ausziehen könnte, oder, daß man sie zum Waschen und Bleichen verwenden könnte, wie die Asche von Torf und geflößtem Holze, lassen sich noch zur Einsaugung verschiedener, mit stickstoffhaltigen Stoffen (Blut, Urin ꝛc.) geschwängerten Flüssigkeiten nützlich verwenden, und zuletzt noch als Düngermittel benützen. Am Schlusse dieses Artikels werden wir die Zusammensetzung und die allgemeinen und speciellen Benützungsarten der verschiedenen Pottaschen und im Handel vorkommenden Laugensalze besprechen.

## Dritter Abschnitt.

### Laugensalze aus Warech.

Im Handel kennt man unter dem Namen Wa-

rech=Soda ein Produkt, das hinsichtlich seiner Zusammensetzung unter die Pottaschen gezählt wird. Diese Substanz bereitet man an den Küsten der Normandie aus Meergras. dieses schwimmt auf dem Wasser. Diese Eigenthümlichkeit erlaubt, daß man Flöße daraus macht, die man leicht an Orte schafft, wo sie ausgetrocknet und verbrannt werden sollen.

Die Verbrennung des Meergrases nimmt man in einer Grube vor, und je nachdem die Rückstände von dem Verbrennen zu schmelzen beginnen, sammelt sie sich in Massen, das ist die rohe Soda, welche man in Glasfabriken bei Anfertigung von Flaschen verarbeitet. Um die Warechsalze daraus zu gewinnen, laugt man diese Soda aus und verdunstet die Flüssigkeit mit denselben Mitteln, wie die oben beschriebenen. Die **Mutterlauge** enthält Jod, daher extrahirt man diesen einfachen Körper daraus, welcher in der Medicin zur Heilung der Kröpfe, in den Gewerben zur Bereitung der Quecksilber=Jodur und in den Laboratorien zur Erforschung des Vorhandenseins von Stärkemehl &c. verwendet wird. Die Salze, die man aus roher Warechsoda mittelst des Laugens extrahirt, enthalten an Gewicht:

| | | |
|---|---|---|
| auf 100 Theile | Schwefelsaure Pottasche . . | 19 |
| | Salzsaures Kali . . . . . | 25 |
| | Kochsalz . . . . . . . . . | 56 |

Gay=Lussac hat diese Zusammensetzung als das durchschnittliche Verhältniß mehrer Untersuchungen angegeben. Diese Salze sind wegen ihres Reichthums an Pottasche von großem Interesse, denn vermöge dieser Eigenschaft kann man sie zu der Alaun= und Salzpeterfabrikation sehr gut verwenden. Die Warechsalze erkennt man an dem Vorhandensein einiger Spuren von jodsaurem Kali, man kann durch Niederschlag in warmem Zustande aus dem Kochsalz eine große Partie davon absondern, die

andern Salze krystallisiren bei dem Erkalten. Das auf diese Art erhaltene Kochsalz kann entweder den Thieren zur Nahrung verabreicht oder bei kühlenden Mischungen verwendet werden.

Die kohlensaure Soda, welche die nützliche Substanz der natürlichen Laugen bildet, gewinnt man in Frankreich, Spanien ꝛc. aus Pflanzen, die am Meeresufer wachsen. Diese enthalten kleesaure Soda, welche man durch Ausglühen in Kohlensäure verwandelt, und welche man mittelst Auslaugen und Niederschlagen von den fremden Stoffen reinigt.

## Vierter Abschnitt.

### Natürliche Soda.

Mit dieser Benennung bezeichnet man die rohe Soda, welche ein halb geschmolzener Rückstand von Einäscherung verschiedener Pflanzen ist.

Um die Soda aus den Seepflanzen zu gewinnen, zerschneidet man diese und läßt sie an der Luft trocknen, dann verbrennt man sie in Gruben, von 1 Meter Tiefe und 1 Met. 3 Decimet. Durchmesser. Dieses Verbrennen nimmt man unter freiem Himmel, auf recht trockenem Boden vor; auch dauert sie mehre Tage. Anstatt Asche, gibt sie eine salzige, harte und compakte, halb geschmolzene, etwas aufgetriebene Masse, die man sammelt, und die im Handel unter dem Namen Soda vorkommt. Die verschiedenen Arten Soda unterscheiden sich durch den Namen des Landes, aus dem sie sind, oder durch jenen der Pflanze, aus der sie gewonnen worden.

Diese rohe Soda enthält in verschiedenen Verhältnissen kohlensaure und schwefelsaure Soda, Schwefelkalium, Kochsalz, kohlensauren Kalk, Alaun, Kieselerde, Eisenoxyd, endlich auch Kohle, die dem

Verbrennen entgangen war. Zuweilen enthält sie auch schwefelsaure Pottasche, Chlorkalium, Jod- und Bromkalium.

Die geschätzteste ist die spanische, die man in Alicante, Carthagena, Malaga vorfindet. Man extrahirt sie aus mehren Pflanzen, namentlich aber aus Salzkraut, das an den spanischen Küsten mit Sorgfalt angebaut wird. Diese Soda enthält 25 bis 35 Proc. trockene kohlensaure Soda.

Die französische Soda besitzt keinen solchen Reichthum. Man unterscheidet drei Sorten derselben:

1) Die Soda von Narbonne; sie wird durch Verbrennung der Salicornia annua erzeugt, welche in der Umgegend von Narbonne angebaut wird. Diese Pflanze wird in einem und demselben Jahre gesäet und geerntet. Man schneidet sie ab, sobald die Epoche der Fruchtbildung vorüber ist. Die daraus erzeugte Soda enthält 13 bis 15 Proc. kohlensaure Soda, man verwendet sie bei der Fabrikation grüner Gläser.

2) Die Blanquette oder Soda von Aigues-Mortes; man extrahirt sie zwischen Frontignan und Aigues-Mortes aus allen Salzpflanzen, die an der Meeresküste wachsen. Diese sind die Salicornia europæa, die Salsola tragus, atriplex portulacoïdes, die Salsola kali und stalix limanium. Die erste dieser Pflanzen gibt die meiste Soda und die letztere am wenigsten. Alle sind reich an Kochsalz, das man ehedem aus denselben auszog, um die Salztaxe zu umgehen. Die Blanquette enthält nur 3 bis 8 Proc. kohlensaure Soda.

Die Warech oder Soda aus der Normandie, die wir oben unter die Pottaschen klassifizirten, zeigt nur 1 bis 2 Grade auf dem Alkalimeter, ist also nur durch ihren Gehalt an schwefelsaurer Pottasche, Chlorkalium und Chlornatrium, ebenso an Jodkalium von Werth.

## Fünfter Abschnitt.

### Künstliche Soda.

Diese Soda ersetzt in Frankreich fast immer sowohl die ausländischen Pottaschen, als die von den Spaniern vor der Revolution 1793 in Frankreich eingeführte natürliche Soda. Diese letztere erhielt man daselbst ohne irgend eine andere Sorgfalt anzuwenden, als bei der Einsammlung und Einäscherung der Pflanzen erfordert wird. Es war dies einer der wichtigsten Handelsartikel geworden, mit welchem das Ausland uns versorgte. Die Soda ist in der That den Glashütten, Seifensiedereien, Leinwandbleichereien, Waschanstalten 2c. unentbehrlich. Nur durch Pottasche ist sie zu ersetzen, aber wir konnten diese Substanz großentheils nur aus dem Ausland beziehen, das sie uns abschlug, und das Wenige, was wir davon besitzen, müssen wir für die Salpeterfabrikation aufsparen, weil es die Nothwendigkeit gebietet.

Carny hatte zur Zeit, als die Quellen aus dem Auslande uns verstopft waren, seine Methode der Sodaerzeugung in Vorschlag gebracht, und Leblanc, Dizé und Schée waren die Ersten, welche ein Etablissement behufs der wohlfeilen Gewinnung der Soda aus Kochsalz errichteten. In der von ihnen damals gegründeten Fabrik war für Alles von ihnen gesorgt, die Construktion der Reverberir-Oefen hatte von Payen und Bourrelier eine Verbesserung erhalten. Seitdem hatten die Manufakturisten dieselben Wege mit einigen glücklichen Modifikationen, die wir im Laufe dieses Artikels anzeigen werden, eingeschlagen. Unter der großen Zahl der in jener Zeit in Vorschlag gebrachten erfinderischen Bereitungsmethoden, können nur folgende hier eine Erwähnung finden:

1) Jene von Malherbe, die bei Alban in einer Fabrik bei Paris zur Aufführung kam. Sie besteht in der im Destillirkolben vorgenommenen Zersetzung des Kochsalzes durch die Schwefelsäure. Die entwickelte Salzsäure wurde in Blasen verdichtet und konnte zur Chlorbereitung verwendet werden. Die schwefelsaure Soda zersetzte man in einem Reverberirofen unter Mitwirkung von Kohle und Feuer.

2) Das Verfahren von Athenas, es beruht auf der Zersetzung des Kochsalzes durch schwefelsaures Eisen.

3) Das in England seit lange her gebräuchliche Zersetzen des Kochsalzes durch Blei, von Chaptal und Berard im Großen angewendet.

4) Das von Guyton und Carny versuchte Zersetzen des Kochsalzes durch rothes Bleioxyd.

Guyton uud Carny brachten ferner in Vorschlag das Zersetzen des Kochsalzes: durch 5) Feldspath oder 6) durch Pottasche. Die Soda, welche nun entbunden ist, wird durch den Kalk kaustisch; die salzsaure Pottasche (Chlorkalium) durch Krystallisiren oder Niederschlagen abgesondert, wird in Salpeterfabriken verwendet. Dies erinnert an das Verfahren der deutschen Seifensieder, die den Grundstoff ihrer Seife aus der Soda durch eine Zugabe von Kochsalz zu der Auflösung der Seife aus Pottasche erhalten.

7) Durch essigsaures Blei, das man mittelst der Holzsäure erhält. Dieses Verfahren ist demjenigen analog, welches man in letzterer Zeit beobachtete, wenn man essigsaure Soda und Soda erhalten wollte, man zersetzte nämlich die schwefelsaure Soda durch essigsauren Kalk.

8) Durch Schwererde.

9) Ribaucourt rieth zu einer Zersetzung der schwefelsauren Soda durch Kohle.

10) Derselbe Chemiker versuchte Kochsalz durch Bleiglätte in kaltem Zustande zu zersetzen, indem er

diese in Wasser auflöste. Wenn das salzsaure Blei einen großen Werth hätte, so möchte dies Verfahren anwendbar sein.

11) Endlich hat man auch eine Zersetzung des Kochsalzes mit Schwefelkies versucht.

Unter allen diesen und mehren andern, hier nicht mit aufgeführten Verfahrungsarten, welche letztere noch geringeren Erfolg zeigten, war jene von Leblanc und Dizé zu jener Zeit die wohlfeilste, daher wir nur diese hier beschreiben, indem wir die Bemerkung vorausschicken, daß sie einen so glänzenden Erfolg hatte, und eine solche Verbreitung gewann, daß der Werth der jährlich in Frankreich erzeugten Produkte sowohl in roher Soda als in Salz von raffinirter Soda 20 Millionen Franken übersteigt.

Dieses Verfahren besteht aus zwei ganz besonderen Methoden: die eine hat die Zubereitung der schwefelsauren Soda zum Zweck, und bereits haben mehre Gewerbe, namentlich die Glaser, die schwefelsaure Soda direkt zu benutzen angefangen. Die andere Methode besteht in der Verwandlung der schwefelsauren Soda in rohe Soda. Man könnte noch eine dritte Operation hieher rechnen, das Raffiniren der rohen Soda, und endlich noch eine vierte: die Behandlung des Salzes der Soda, um das kohlensaure Natron aus der krystallisirten Soda zu gewinnen. Endlich die Verwandlung dieses letztern in trockenes kohlensaures oder doppeltkohlensaures Natron. Wirklich bereitet man auch diese Produkte mit besonderen Utensilien in den Werkstätten, und wir werden nach und nach jedes Verfahren insbesondere beschreiben.

### §. 1. Fabrikation des schwefelsauren Natrons und der Salzsäure.

Mit dem ersten Namen bezeichnet man im Handel die in gußeisernen Cylindern bereitete schwefel-

saure Soda, indem man bei stufenweise gesteigerter Hitze das Kochsalz durch $^{80}/_{100}$ seines Gewichts concentrirten Schwefelsäure zersetzt. Namentlich in Lokalitäten, wo die Salzsäure einen leichten Absatz findet.

Die gußeisernen Cylinder sind 15 bis 18 Linien dick, 5 Fuß lang, und haben 2 Fuß im Durchmesser. Im erstern Fall füllt man jeden Cylinder mit 80 Kil. Salz und 66 Kil. Schwefelsäure von 66 Gr. im zweiten Fall füllt man in jeden Cylinder 160 Kil. Salz und 130 Kil. Säure.

Derselbe Herd A (Fig. 425) heizt 2 Cylinder B, B', die unter eine Wölbung angebracht sind, ge-

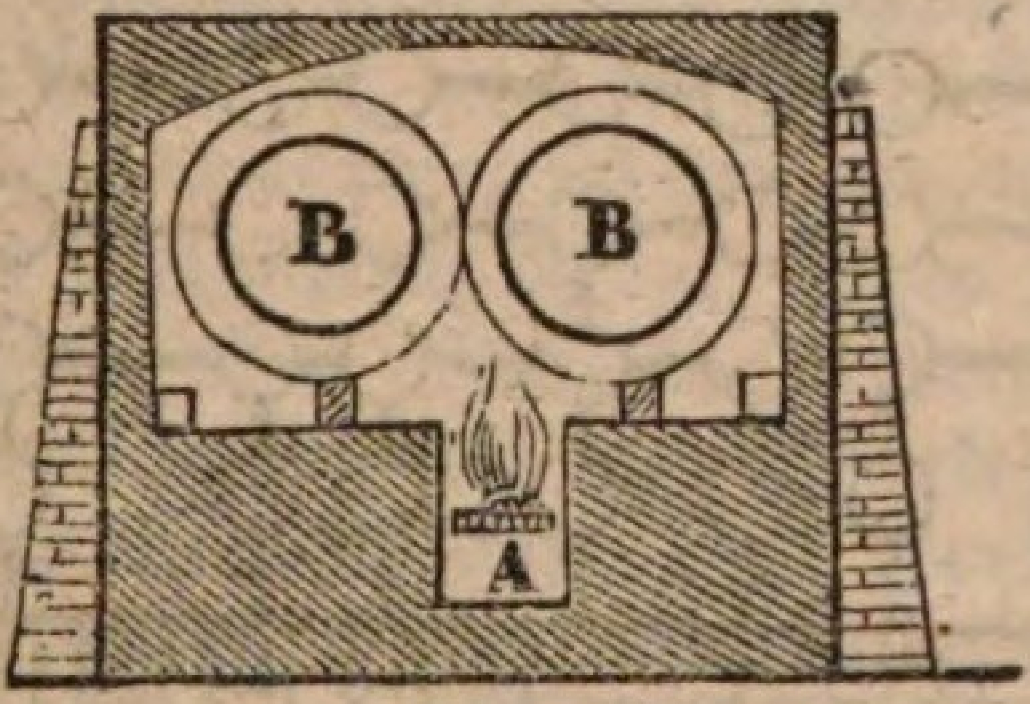
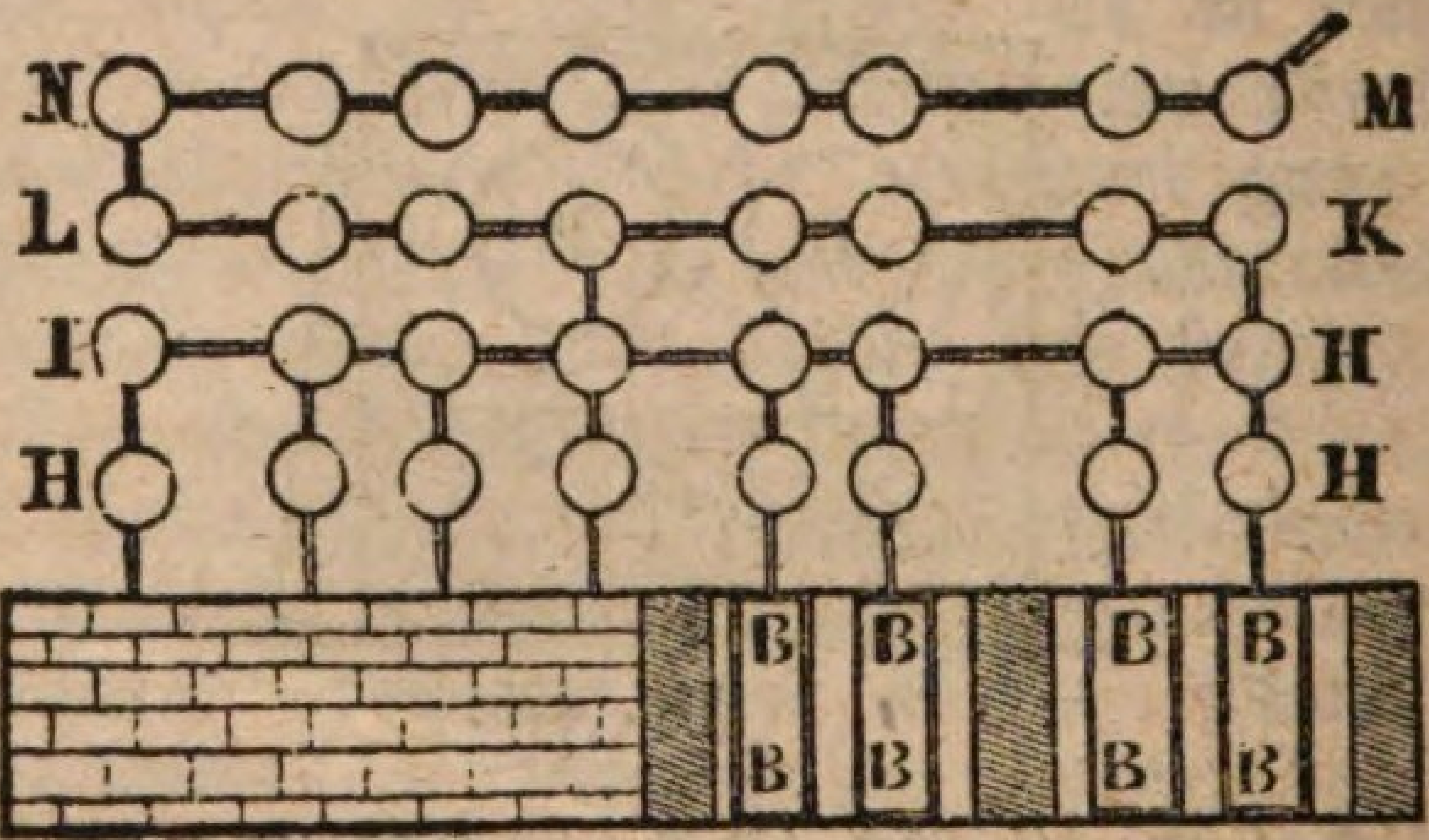



Fig. 425.

wöhnlich sind 10 bis 12 Paar Cylinder in Batterien in eben so vielen aneinander anstoßenden Oefen aneinander gereiht. Man kann diese Gefäße gegen einander auswechseln, wenn man aus dem Ofen einige Ziegel aus der Vorderseite und dem Boden herausnimmt. Jedes Ende dieser Cylinder ist durch einen Obturator oder Scheibe von 15 Linien dickem Gußeisen, die an den Rändern ein Loch D von 2 Zoll hat (Fig. 426), geschlossen, und diese dreht man gegen den obern Theil des Cylinders. In das Loch der hintern Scheibe B' bringt man eine Röhre F von Steingut an, die 4 Zoll herausragen darf. An dieses Ende der Röhre setzt man eine längliche krumme Röhre G an, deren unterer Theil in den

Hals einer ersten Büchse H eingeht. Diese setzt man in Verbindung mit einer zweiten, die mit einer zweiten Reihe Büchsen, die alle unter sich und mit der ersten in Verbindung stehen, und durch H I in der Fig. 427 bezeichnet, welche eine allgemeine Uebersicht der Maschine aus der Vogelperspektive gibt. Diese zweite Reihe communicirt mit einer dritten KL, welche ebenfalls die Gase in sämmtliche Büchsen einer vierten Reihe MN führt. Zuweilen bringt man noch eine fünfte und sechste Reihe an, die ebenfalls die der Verdichtung entwichenen Gase successive in ihre Büchsen aufnehmen. Das Verfahren ist folgendes:

Fig. 427.



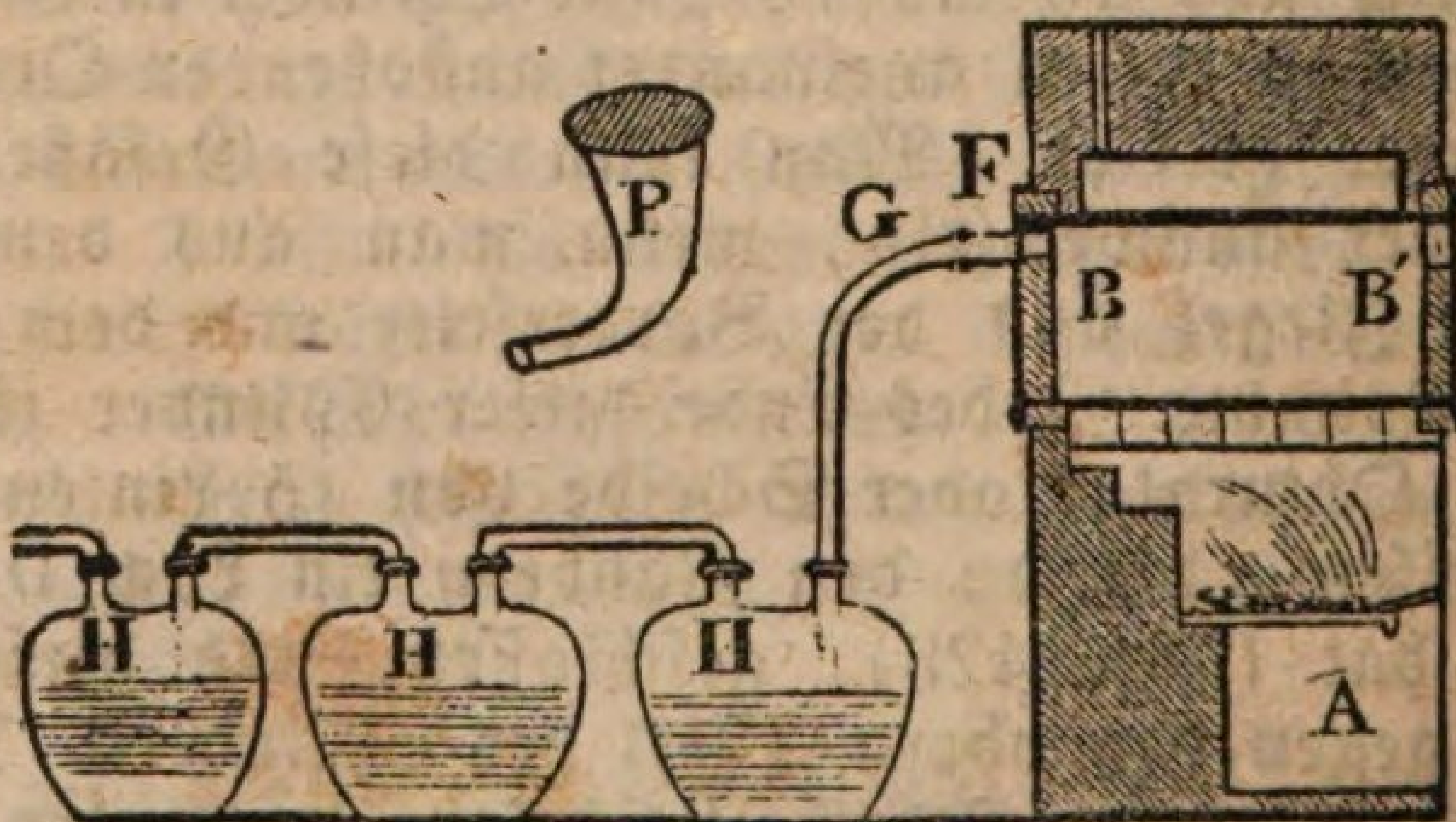




Fig. 426.

Alle Fugen der Maschine werden zuvörderst mit Lehm und Schaf- oder Pferdemist verschmiert und

mit Erde bedeckt, nur das vordere Ende bleibt offen. Mit einer Schaufel schüttet man das Kochsalz ein, man schließt den Deckel und verkittet ihn, dann bringt man in seine Oeffnung einen gebogenen Trichter P (Fig. 426), mittelst dessen man die Schwefelsäure eingießt. Man nimmt den Trichter hierauf weg und schließt die Oeffnung mit einem Stöpsel von Steingut und verkittet ihn. Nun beginnt das Heizen, das Feuer darf aber nur allmählig verstärkt werden. Besser ist es, wenn man Torf oder Holz anstatt der Steinkohlen als Brennmaterial verwendet, weil die Temperatur in allen Theilen des Cylinders weniger ungleich ist.

Die Schwefelsäure greift das Kochsalz stufenweise an; das in der Mischung enthaltene Wasser, namentlich jenes der angewandten Säure, welche etwa ein Viertheil seines Gewichtes bildet, wird zersetzt; der Sauerstoff oxydirt das Natrium, welches sich mit der Schwefelsäure verbindet und schwefelsaure Soda erzeugt. Der Wasserstoff geht eine Verbindung mit dem Chlor ein, und bildet die Salzsäure, welche sich verflüchtigt, indem sie Wasser in Dampfform mit sich fortnimmt. Dieses Gas, welches in jeder Büchse etwas Wasser und eine niedrigere Temperatur antrifft, condensirt sich und erzeugt eine Säure, die 21 bis 23 Gr. hat, 0,38 bis 0,40 reine Säure enthält und 0,5 des Gewichtes der auf 66 Gr. concentrirten Schwefelsäure, hinsichtlich der Sättigungsfähigkeit gleichkommt.

Wenn sich nichts mehr entwickelt, ungeachtet die Temperatur der Cylinder so hoch ist, daß er braunroth wird, nimmt man das schwefelsaure Natron mit Zangen heraus und beginnt eine neue Operation.

### §. 2. Schwefelsaure Tanz-Soda.

Diesen seltsamen Namen erhielt sie davon, weil das Brausen beim Kochen einige Aehnlichkeit mit

dem Geräusche eines Volkstanzes hat. Die nöthige Maschine besteht aus einem Reverberirofen, mit welchem ein Kessel zur Zersetzung des Kochsalzes in Verbindung steht. Sodann folgt ein Condensationsapparat, welcher wechselt, je nachdem man die Salzsäure sammeln will, oder es vorzieht, diese Säure zu verlieren, sie wird jedoch stets condensirt, um dem Schaden vorzubeugen, welche sie auf die Vegetation der Umgegend äußern würde, sobald sie sich in der Luft verbreiten könnte.

Die hier beigefügten Figuren stellen die Maschine für die Tanz-Soda vor, um die Salzsäure aufzufangen. Dieselben Buchstaben zeigen dieselben Gegenstände in dem Durchschnitt (Fig. 429), in dem Grundriß (Fig. 428) und in dem horizontalen Durchschnitt (Fig. 430). A der Aschenkasten, B der Rost,

Fig. 430.

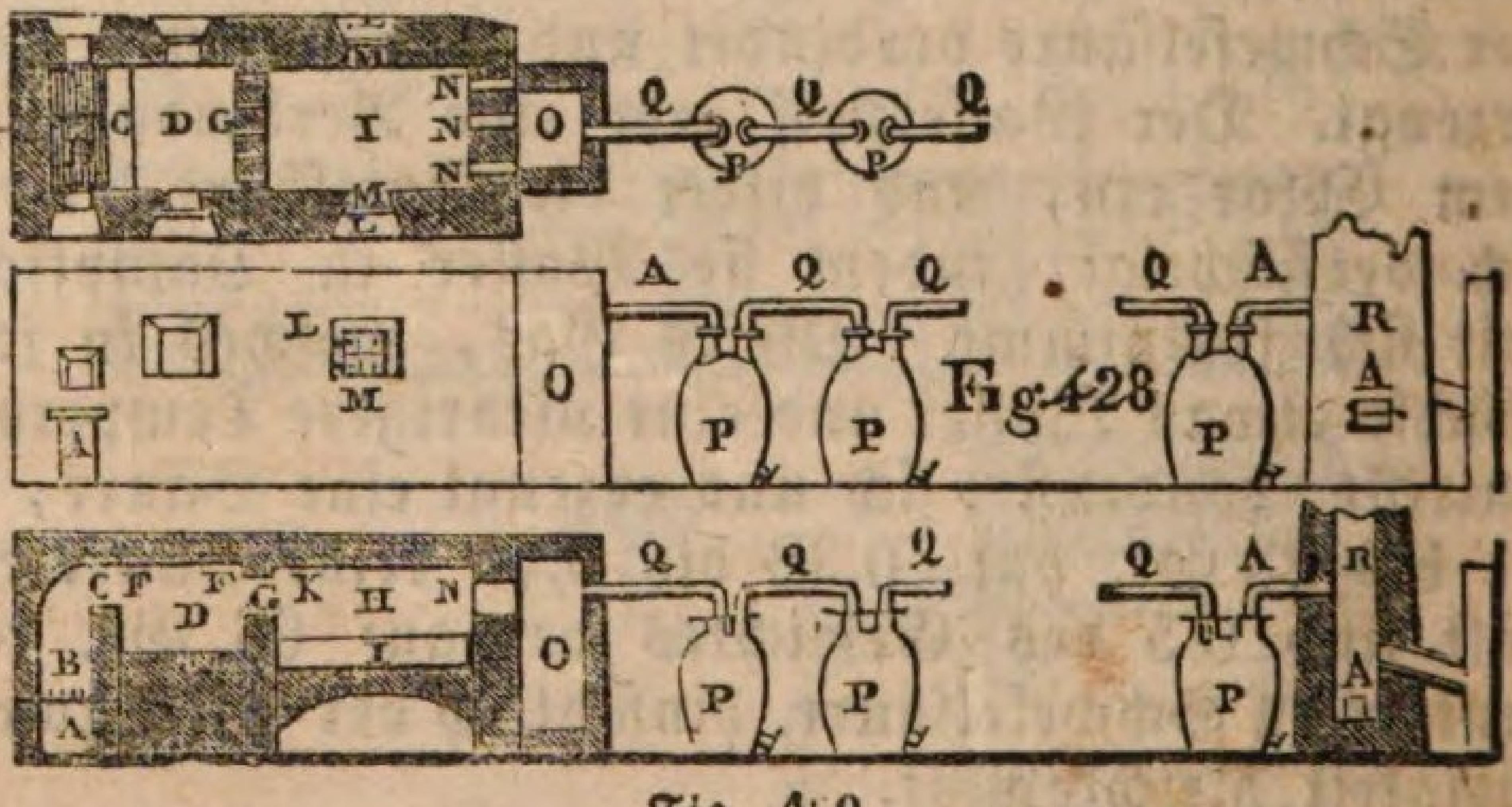



Fig. 429.

C die Scheidemauer, D die Sole des Reverberirofens, aus feuerfesten, verkitteten Ziegeln errichtet, und mit feuerfestem Lehm zusammengefügt. Alle Wände und das Gewölbe F dieses Theiles vom Ofen müssen mit gleicher Sorgfalt construirt sein. F die Scheidemauer zwischen dem Ofen und dem Zersetzungskessel, G Oeffnungen, durch welche die Pro-

dukte des Brandes in den zweiten Theil des Ofens gelangen; H der zweite geschlossene Raum, in welchen ein bleierner Kessel I mit erhöhten Rändern ohne Löthung angebracht ist, K eine Ziegelwölbung, die diesen Kessel bedeckt, L eine rechtwinklige Oeffnung, die man an zwei Theilen durch zwei Deckel M schließt, N Röhren, durch welche die Produkte der Verbrennung im Herde B, sowie die entwickelten Dämpfe des ersten Ofens D, und des zweiten Theils oder Kessels I durchgehen, um sich in eine Kammer aus Ziegeln O zu begeben, wo sie zum erstenmale abgekühlt werden. Die Gase und Dämpfe gehen sodann mittelst breiter Röhren aus Steingut Q in eine Reihe von 20 oder 25 großen Kolben P. (Wir haben nur die zwei erstern und den letzten Kolben gezeichnet); R ein großer Rauchfang, wohin sich zuletzt die Gase und Dämpfe begeben, um in der Luft sich zu zertheilen. Ein Herd A, der am Fuß dieses Schornsteins angebracht ist, bewirkt einen constanten Zug. Man kann die besondere Ausgabe für das Brennmaterial zur Unterhaltung des Zuges vermeiden, wenn man in denselben Kamin die Flamme eines in der Nähe errichteten Dörrofens leitet. In diesem Fall würde der supplirende Herd A nur dann angezündet, wenn der Dörrofen nicht in Thätigkeit wäre.

Man begreift, daß, da die lange Kühlmaschine allen Biegungen folgen kann, welche man sie durchziehen lassen will, und selbst bis zu dem Ausgangspunkt zurückgeführt werden kann, so wird es immer leicht sein, den passendsten Platz für den Kamin und den Dörrofen zu wählen, welcher in Rücksicht auf Ersparung an Handarbeit nicht fern von dem Ofen, in welchem schwefelsaures Salz gemacht werden soll, stehen darf. Will man keine Salzsäure gewinnen, wo folglich auch keine solche aufzufangen ist, so muß man demungeachtet Condensationsmittel

auffuchen, um zu verhindern, daß sie sich in der Luft verbreite, und der Vegetation der Umgegend bis auf eine weite Entfernung schade. Andererseits ist es unmöglich, für diese Verdichtung eine große Ausgabe zu machen, weil die Fabrikation der Soda, der großen Concurrenz halber, nicht sehr einträglich ist.

Eine Masse von Versuchen wurde vorgenommen, um zur Auflösung dieses schwierigen Problems zu gelangen, und das ist um so wichtiger, als die Sodafabrikanten den Landwirthen, deren Ernte sie zerstören, sehr starke Entschädigungssummen zu bezahlen haben.

In den an Flüssen oder in der Nachbarschaft des Meeres gelegenen Fabriken verdichtet man die sauren Dämpfe, indem man sie beim Herauskommen aus dem zweiten Ofen in eine lange und breite Röhre von Ziegeln, die mit Lehm verkittet ist, leitet, in welcher fortwährend ein Strom Wassers mit sanftem Hang (½ Zoll per Toise) herabstürzt; ein unmittelbar, oder noch besser, durch den Dörrofen geheizter, hoher Abzugskamin führt die nicht verdichteten Gase und Dämpfe weit in die Höhe, worauf sie in weiter Ausdehnung zerstreut, ihre schädlichen Einwirkungen verlieren.

Ein anderer lokaler Umstand, welcher mit geringen Kosten die Verdichtung der schädlichen Ausdünstungen erleichtert, ist die Nähe verlassener großer Steinbrüche, in welche man den Ausgang des Kamins oder der Röhre beim Herauskommen aus dem zweiten Ofen sich münden läßt.

Kann man von diesen besondern lokalen Einrichtungen keinen Nutzen ziehen, so macht man einen langen Kanal aus dicken Mauern, von kalkigen Bruchsteinen construirt, und mit ähnlichen Steinen weicherer, schwammiger Art ausgefüllt; sie sind in trockenem Zustand übereinander gesetzt, aber so, daß

zwischen ihnen viel freier Raum blieb. Diese Röhre stößt an einen Abzugskamin.

Die sauern Dämpfe greifen, indem sie alle Zwischenräume zwischen den aufgeschichteten Kalksteinen und jenen der Röhrenwand durchziehen, den kohlensauren Kalk an, bilden eine Verbindung von löslichem Chlorkalium und entbinden die Kohlensäure.

Diese Verdichtungsmethode hat aber auch ihre Uebelstände, die viel zu früh angegriffenen Mauern heischten kostspielige Ausbesserungen, und das Einsickern der sauren Flüssigkeit verursachte oftmals gefährliche Einstürze. Nachdem man es versucht hatte, die Wände vor der Einwirkung der Säure durch verschiedene Materien zu schützen, blieb man zuletzt bei dem mindest kostspieligen Versuche stehen, nämlich bei dem Satze oder Rückstande der Lauge der rohen Soda u. s. w. Diese in dicker und stark aufgehäufter Schichte angewandter Materie verhärtet, leistet lange Zeit Widerstand, und kostet nichts, weil man an manchen Orten sie aus der Fabrik schafft, um sie in einen öffentlichen Abzugsgraben zu werfen. Es ist passend, an den Anfang der oberwähnten langen Röhre ein stets mit Wasser gefülltes Reservoir anzubringen, damit die Gase mit Feuchtigkeit sich sättigen und leichter condensiren.

Die vorhergehenden Einrichtungen wurden von Rogier de Septemne angegeben und glücklich ausgeführt. Der salzsaure Kalk, welcher das Resultat der Condensationsprozesse ist, fließt immer noch in Seen, Brunnen, Bäche, Flüsse, oder in's Meer, und geht dem Fabrikanten ganz vorloren. Demungeachtet ist er um geringen Preis zu haben, und der Landwirth wie der Fabrikant könnten Nutzen von ihm ziehen, um ihn in geringer Quantität beim Einbeizen des Getreides anzuwenden und das Salz in den kühlenden Mischungen zu ersetzen ꝛc.

Vielleicht wird einst der Chlorkalk in der Haus-

wirthschaft und beim Bleichen von Papier, Leinwand 2c. allgemeiner angewandt werden, dadurch würden den enormen Massen der jetzt verloren gehenden Salzsäure mehre Absatzwege sich eröffnen.

Einer der Uebelstände des Tanz-Soda-Apparates entspringt aus der enormen Quantität der sauren Dünste, die sich in den Werkstätten zum Nachtheil der Arbeiter verbreiten; sobald man die Deckel L, M von dem bleiernen Kessel abnimmt, fällt die ganze teigige Mischung von Säure und noch nicht vollständig zersetztem Salze auf eine sandsteinerne Platte. Die folgende Einrichtung, welche bei einer Maschine im Kleinen sich brauchbar erwies, dürfte wohl das Mittel sein, diesen erheblichen Uebelstand auch im Großen zu beseitigen.

Die Fig. 431 und 432 stellen den zweiten Theil des Ofens vor, auf welchen sich der oben gesehene

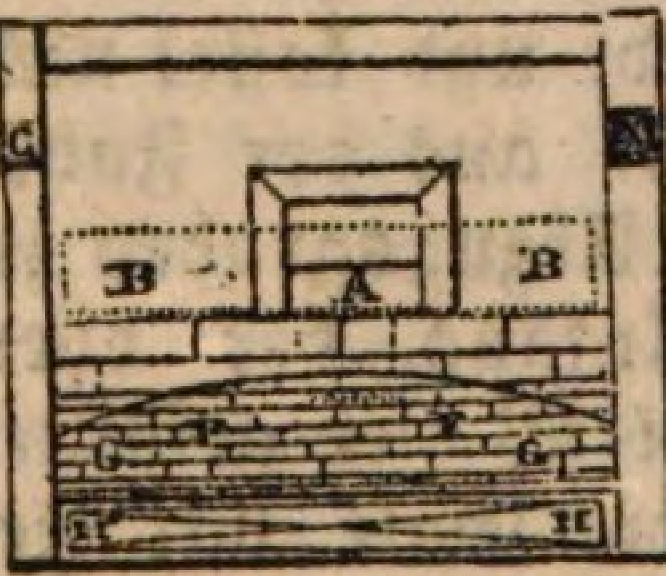



Fig. 431.

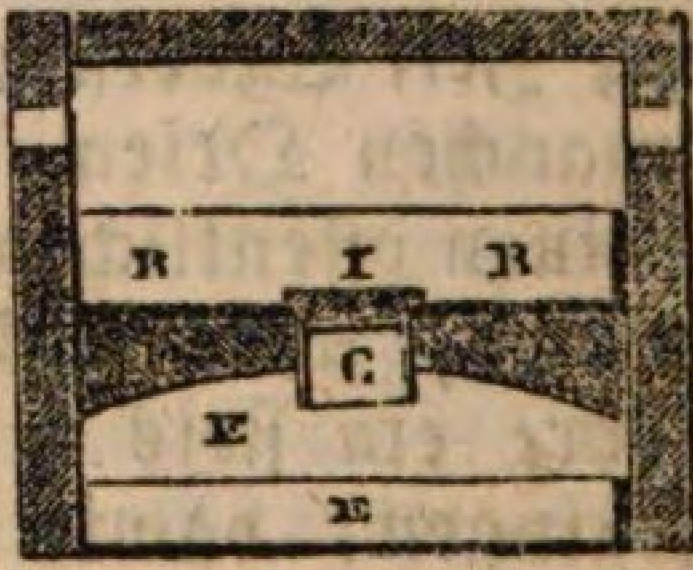



Fig. 432.

Längen- und Querdurchschnitt bezieht. A die Mündung des Ofens auf dem Niveau der Sole und durch zwei übereinander stehende Thüren verschlossen. B ein bleierner Kessel, in der Mitte, gegenüber und bei der Thüre mit einem kreisförmigen Loche C versehen, in welches ein Ende der an den Boden des Kessels angelötheten Röhre angepaßt ist. D eine Wölbung, welche die Sole, auf welcher der Kessel ruht, trägt; diese Wölbung von harten Ziegeln mit Fugen, welche mit feuerfestem Lehm ausgegossen sind, ist durchbrochen, damit das Ende der Röhre C hindurch kann; die gewölbte Kammer E ist an ihrem

Boden mit einer Platte von dickem Blei überzogen; die Vorderseite dieser Kammer ist geschlossen: 1) mittelst einer eisernen Stange g g, die eine kleine Ziegelmauer F stützt; 2) durch eine breite hölzerne Platte HH, die mit Blei überzogen, die vierte Seite der Bleiplatte bildet, deren Rand nur an dieser Vorderseite zurückgeschlagen ist; I ein Deckel, der aus einem einzigen Stück dicken Bleies besteht und dessen Bestimmung ist, während der Operation das Loch C zu schließen; etwas Töpfererde unter die Ränder geschmiert, schließt hermetisch, und jetzt, wenn der Deckel etwas aufgehoben wird, kann er mittelst einer Zange, wenn die Zersetzung gehörig vorgerückt ist, leicht herausgenommen werden. Die Fugen, welche an der Platte H vorkommen, lassen sich mit Lehmerde leicht verstopfen.

Den Zweck dieser Einrichtung begreift man leicht; wenn man die Materie aus dem Ofen ziehen will, so nimmt man den Stöpsel weg, nachher schiebt man mit einer Schippe den flüssigen Teig nach und nach gegen das Loch; er fällt auf die Bleiplatte, indem er den gewölbten Raum durchdringt, ohne daß der Dampf sich in der Werkstätte verbreiten kann. Wenn die ganze Materie auf diese Art aus dem Ofen genommen ist, setzt man den Stöpsel wieder ein und macht eine neue Ladung, indem die Operation wieder von vorn beginnt. Die auf die bleierne Platte gefallene und hier sich ausbreitende Materie wird beim Erkalten fest. Wenn sie ganz hart geworden, nimmt man die Platte H, welche die Vorderseite schließt, hinweg. Mit Zangen hebt man das schwefelsaure Natron heraus und bricht es in Stücke, schiebt es mit einer Krücke wieder zurück und bringt die Platte HH wieder an ihren Ort, welchen man mit Thon wie früherhin verschmiert. Wenn der Theil des Ofens, in welchem das Kochsalz sich zersetzt, aus Steingut anstatt aus Eisen

besteht, so kann die Operation durch fleißiges Umrühren mit der Krücke beendigt werden, damit die Materie nicht in großer Masse auf einmal weggenommen werden muß.

Nachdem der Apparat in allen seinen Theilen und mit allen angebrachten Abänderungen deutlich genug in dem Vorhergehenden beschrieben worden ist, können wir angeben, wie viel auf einmal verarbeitet werden kann und wie die Operation vor sich geht.

| | | |
|---|---|---|
| Rohstoffe | Kochsalz . . . 400 K.<br>Schwefelsäure von 50 Gr. . . 600" | Produkt 475 Kil. schwefelsaures weißes wasserloses Natron. |

Verarbeitet man in diesem Apparate wie in den Cylindern das Steinsalz, so muß man es sehr fein zerstoßen und durchsieben, um die Berührungspunkte zu vermehren. Diese Vorsicht ist nicht nöthig, wenn man Meersalz hat. Die Krystalle dieser Art von Salz bestehen aus agglomerirten Blättchen, zwischen welche die Schwefelsäure leicht eindringen kann, folglich auf eine weite Fläche hin zu wirken im Stande ist. Um dieses vortheilhafte Resultat zu erhalten, zieht man zuweilen vor, das Steinsalz aufzulösen und die gesättigte Auflösung einzukochen u. s. w.; man füllt dann den Ofen H mit dem Satze (Fig. 429), man breitet es in einer gleichen Schichte auf die ganze Oberfläche des Bodens des bleiernen Kessels, gießt nun die Säure mittelst eines bleiernen Trichters, dessen Dille durch eine Oeffnung quer von der Seitenwand des Ofens hindurchgeht, über den Boden des Kessels. Mit der Krücke mischt man die Säure in die ganze Masse des Salzes, füllt den ganzen Theil D des Ofens mit Vitriolstücken und macht das Feuer, nachdem die Seitenthüren

L, M geschlossen sind, an. Während der Operation arbeitet man viel mit der Schaufel, um die Berührungspunkte zu vermehren. Die Schwefelsäure vereinigt sich allmählig mit der Soda, die sich in Folge der Verbindung des Natriums mit dem Sauerstoff eines Theils des Wassers gebildet hat; der Chlor, welcher sich mit dem Wasserstoff verbunden hat, verflüchtigt sich als Chlorwasserstoffgas.

Die Einwirkung der Schwefelsäure macht sich mit dem Steigen der Temperatur immer merkbarer, die Zunahme der Entwicklung des sauern Gases zeigt es deutlich an. Sobald die Mischung bewerkstelligt ist, entwickeln sich die Dämpfe wieder reichlich, der flüssige Zustand hat abgenommen und die Zersetzung ist bedeutend vorgerückt. Wollte man länger warten, so wäre es unmöglich, das schwefelsaure Salz herauszunehmen, und das Blei könnte schmelzen. Es ist Zeit, den Sud aus dem Ofen zu nehmen und auf die äußern Platten, oder unter dem innern Bogen E (Fig. 431, 432) abzuziehen. Dies thut man, indem man den Pfropf I zieht und die ganze Masse in das Loch C bringt. Dann bringt man Alles in seinen früheren Zustand und füllt von Neuem. Andererseits reinigt sich das zerbröckelte schwefelsaure Salz, das man in dem zweiten Theil D des Ofens ausgebreitet und von Zeit zu Zeit umgerührt hat, im Verhältniß der Beendigung der Reaktion der Schwefelsäure auf das Salz bei einer stufenweise erhöhten Temperatur. Die Chlorwasserstoffsäure, der Wasserdampf verflüchtigen sich ebenso wie ein kleiner Ueberschuß von Schwefelsäure. Einige organische Materien, welche das rohe schwefelsaure Salz beschmutzten, verkohlen sich, verbrennen und lassen ein weißeres und reineres Produkt zurück. Nimmt man Kochsalz von guter Qualität, so erhält man ein schwefelsaures Salz, das kaum 4 bis 5 Hundertel fremde Stoffe enthält.

Die Wasserdämpfe, sowie die Dämpfe der Chlorwasserstoffsäure, gemischt mit dem Gase, welche sich beim Brennen erzeugen, condensiren sich in den großen Steingutkrügen des erstern Apparates; man zieht diese Säure ab, wenn die Gefäße zu $^3/_4$ oder $^4/_5$ voll sind, und man sorgt nur dafür, daß einige Liter noch zurückgelassen werden, um die weitere Condensation zu begünstigen.

Die auf diese Art erhaltene Chlorwasserstoffsäure kann nicht das Maximum der Condensation erreichen und zwar in Folge der Mischung von Gasen, die bei dieser Temperatur und diesem Luftzug sich nicht condensiren können, weil diese eine vollständige Condensation verhindern. Sie ist stets reiner als jene Säure, welche in der Cylindermaschine gewonnen worden ist. Sie ist ganz und gar nicht eisenhaltig, wenn man keine gußeisernen Platten zur Bedeckung des bleiernen Kessels l und zum Tragen des Mauerwerkes anwendet. Die gefirnißten Backsteinziegel, sogar der harte Sandstein, sowie die gußeisernen Platten, widerstehen nicht lange der ätzenden Einwirkung des scharfen Dampfes. Dies ist eine der empfindlichsten Ausgaben bei dieser Fabrikation. Wendet man andere Condensationsmittel der scharfen Dämpfe an, so hat man keinen Gewinn von ihnen und man hat nur einen Ertrag von dem schwefelsauren Salze.

### §. 3. Landwirthschaftlicher und commercieller Nutzen der schwefelsauren Soda.

Mathieu von Dambasle hat die schwefelsaure rohe Soda mit Vortheil bei dem Beizen des Getreides gemacht. In 100 Liter Wasser löste er 8 Kilogr. schwefelsaure Soda auf, tauchte den Samen in diese Auflösung und nahm es heraus, um es in Haufen zu schichten. Während es noch feucht ist, setzt er 2 Kilogr. frisch gelöschten, fein gestoßenen

Kalk hinzu. Ist der Samen gut gemischt, so kann er gleich nachher gesäet werden. Durch dieses einfache Verfahren ist das Getreide vor der Kornfäule bewahrt, selbst wenn man es mit Saatkorn von solchem krankhaften Weizen absichtlich gemischt hat. Die schwefelsaure Soda kann man als Schmelzungsmittel gebrauchen. In den Glashütten gibt die in den Cylindern gewonnene grün gefärbtes Glas, weil sie Eisen enthält. Die Tanz-Soda läßt sich bei der Fabrikation von ungefärbten Gläsern in den Becherfabriken verwenden. Die größten Quantitäten schwefelsaurer Soda verbraucht man bei der Sodabereitung. Wenn man sie im heißen Zustande auflöst, dann sich niederschlagen und krystallisiren läßt, bekommt man aus der schwefelsauren Soda das Glaubersalz, und wenn man die Krystallisation stört, das Epsomer-Salz; beide werden in der Therapeutik und Thierheilkunde als leicht abführende Mittel gebraucht. Die schwefelsaure Soda kann auch noch zur Umwandlung von Chlorkalcium in Kochsalz verwandelt werden, was in Salpeterfabriken sehr benützt wird.

Anwendung der Chlorwasserstoffsäure. Diese dient hauptsächlich zur Bereitung des Chlors und des Chlorkalks, zum Extrahiren des faserigen Gewebes der Knochen, zur Bereitung der Gallerte, zur Verfertigung gashaltiger Mineralwasser, zum Auswaschen des eisenhaltigen Sandes für die Krystallfabrikation, um die kalkhaltigen Krusten aus den Wasserleitungen und Kesseln, in welchen man den Runkelrübensaft verdampft, wegzuschaffen; zur Reinigung der gekörnten thierischen Kohle, welche man in den inländischen Zuckerfabriken wieder belebt.

### §. 4. Umbildung der schwefelsauren Soda in kohlensaure (Verfahren Leblanc's).

Um die schwefelsaure Soda in mehr oder minder kohlensaure zu verwandeln, verfährt man also

Die schwefelsaure Cylinder- oder Tanz-Soda wird in einer Mühle mit vertikalen gußeisernen Walzen, welche dieselbe Wirkung haben, wie die Mühlsteine, gepulvert, dann auf ein Metallsieb gebracht, dessen Maschen Oeffnungen von zwei Linien haben.

Andererseits pulvert* und siebt man sogar den Kohlenstaub** oder den der Steinkohle. Die erstere Substanz wird von den Gewerbsleuten gewöhnlich vorgezogen, wenn die von ihnen fabrizirte Soda zum Leinwandbleichen benützt und im rohen Zustand verbraucht werden soll. In diesem Falle thut man zur Mischung ein Zehntheil von den Gewicht der Kohle in voluminösen Stücken hinzu, die zum großen Theil dem Verbrennen entgehen, im Teige der rohen Soda zurückbleiben, und ihr das Aussehen geben, welches von den Consumenten gewünscht wird. Diese Fragmente erleichtern den Zugang der Luft, die Theilung, folglich auch das Auslaugen der Soda.

In derselben Absicht verwendet man, um die rohe Soda, genannt die Bleichersoda, zu verfertigen, schwefelsaure Soda, die noch zehn bis 12 Proc. nicht zersetztes Kochsalz enthält. Dieses Salz erleichtert das Verwittern der rohen Soda an feuchter Luft, sie reduzirt sich von selbst zu Staube und ihre Auslaugung kann vorgenommen werden, ohne daß man zu einer mechanischen Verpulverung Zuflucht nehmen müßte.

Man gibt aus ökonomischen Gründen der Steinkohle vor der Holzkohle überall den Vorzug, wo die rohe Soda zur Fabrikation der Aschensalze oder der Seife verwendet werden soll.

Man könnte, däucht mich, die Vortheile beider

* In mehren Fabriken, wo man keine Mühle hat, zerstampft man die Masse mit hölzernen Schlegeln, die mit eisernen Nägeln besetzt sind.

** So nennt man, was sich von grobkörnig verpulverter Kohle am Boden der Magazine oder der Fahrzeuge, von wo man die großen Kohlenstücke geholt hatte, vorfindet.

Verfahrungsarten in der besondern Anwendung bei der Linnenbleiche vereinigen, und ihr das im Handel gewünschte Aussehen geben, indem man der sehr fein zerstoßenen Steinkohle ein Fünftheil ihres Gewichtes an Holzkohle in Stücken beigäbe.

Von einer andern Seite verschafft man sich Kreide, die so sehr als möglich von Sand und selbst von Lehm gereinigt ist. Um sich von dieser Qualität zu überzeugen, mischt man 10 Gramme davon in viel Chlorwasserstoffsäure, setzt Ammoniak in Ueberschuß hinzu, dann filtrirt und verdünstet man zum Trockenwerden ab und löst von Neuem auf. Die Kreide, welche bei dieser Operation das wenigste Residuum zurückläßt, verdient andern vorgezogen zu werden. Man läßt sie durch die sonst verloren gehende Wärme des Kamins austrocknen, löst sie dann in feines Pulver auf und siebt dieses.

Wenn nun die Rohstoffe so zubereitet sind, so mischt man sie in folgende Proportionen:

| | |
|---|---|
| Schwefelsaure Soda | 100 |
| Kreide . . . . | 110 |
| Holzkohle . . . . | 55 (oder 60 Steinkohle). |

Die angegebene Quantität schwefelsaures Salz setzt voraus, daß dieses Salz ziemlich trocken und rein sei, wie die Tanz-Soda, die nur 3 bis 4 Procent fremde Stoffe enthält. Ein größeres Verhältniß ist erforderlich, wenn es weniger rein wäre. Ebenso muß die schwefelsaure Soda, die in Cylindern bereitet wird und nur 82 Proc. reine schwefelsaure Soda enthält, in einem Verhältniß von 120 statt 100 angewandt werden. Dasselbe ist es mit der Kreide, deren Dosis, hinsichtlich der fremden Materien, wenn sie unrein, zu vermehren ist.

Wenn die Materien mit der Schüppe gut gemischt sind, so bringt man sie in den Ofen. Eine merkwürdige Eigenthümlichkeit besteht in der Form des

Bodens des Ofens und der sie umgebenden Wände. Es kommt viel darauf an, daß anstatt rechtwinklig zu sein, wie man ihn Anfangs einrichtete, er ellepſtisch sei. Die ältere Form ließ die in den Ecken aufgehäuften Stoffe unvollständig zersetzt, nebstdem konnten die Geräthe sie nur schwer erreichen, wenn man sie umrühren wollte.

Eine andere Einrichtung ist die des Rahmens, in welchen man die auf den rechten Punkt eingesottene Soda gießt. Dieser Rahmen muß breit und darf nicht tief sein, daß die Abkühlung rasch von Statten gehe.

Aus den Figuren 433 bis 436 wird man von den Einzelnheiten dieser Construktion durch die zwei Quer-

Fig. 433. Fig. 435.

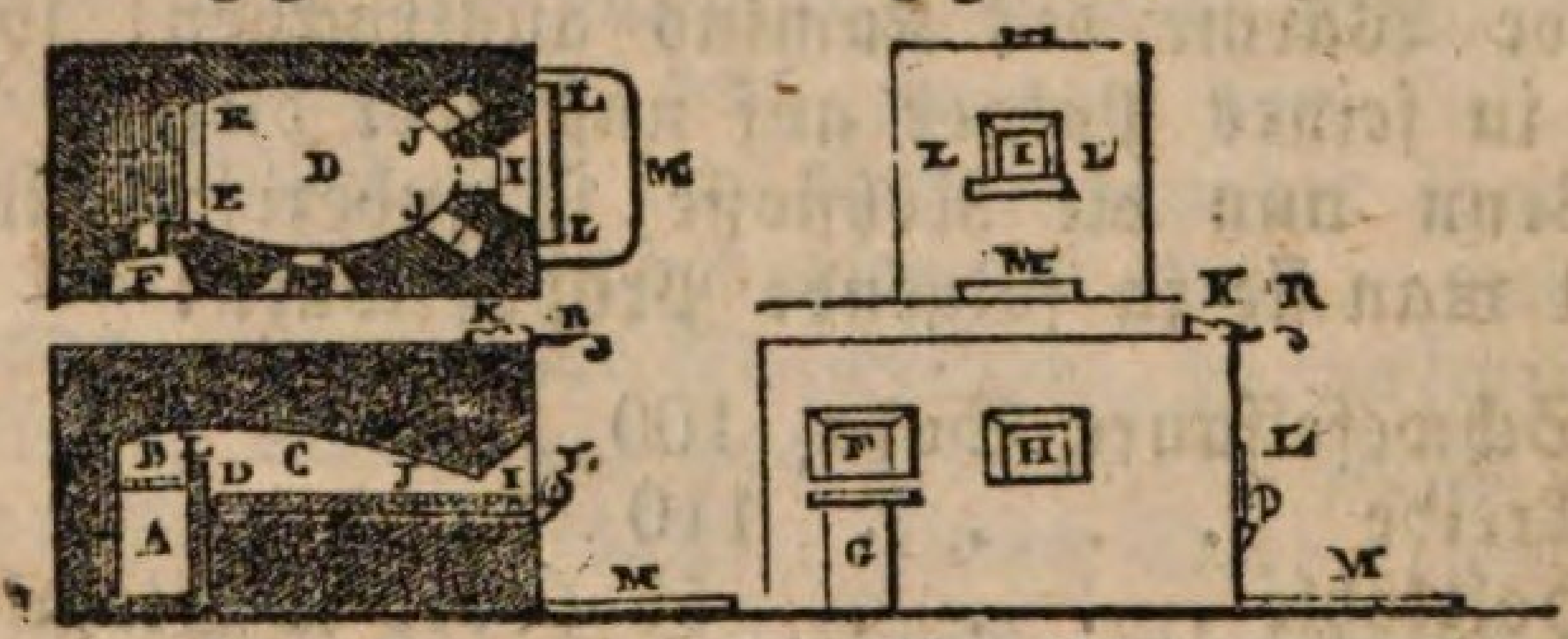


Fig. 434. Fig. 436.

durchschnitte und senkrechten Durchschnitte eine richtige Vorstellung erhalten. A der Aschenkasten, B der Herd, C ein Gewölbe von feuerfesten Ziegeln, D der Boden von denselben Ziegeln, E die Scheidemauer, der Altar genannt, zwischen dem Herd und dem Ofen. Diese Mauer erfordert die beste Qualität feuerfester Ziegel, denn an 3 Seiten stark geheizt, ist sie einer höheren Temperatur ausgesetzt als die andern Theile des Ofens; F die Herdthüre, G die Thüre des Aschenkastens, H die Seitenthüre auf dem Niveau des Bodens; I die Thüre in demselben Niveau, am entgegengesetzten Ende des Herdes; I der Anfang der beiden vordern Oeffnungen des Kamins,

die sich in eine K vereinigen; L die bewegliche Rolle, welche sich in zwei Gabeln auf der Vorderseite des Ofens um die eigene Axe dreht. Diese Rolle dient dazu, die Bewegungen langer und schwerer Geräthschaften (wie Krücken und Spatel), mit welchen man umrührt, später dann die Soda wegnimmt, zu erleichtern; M ein Rahmen von Eisenblech, 6 Zoll hoch, auf eine gußeiserne Platte gesetzt, dient dazu, die aus dem Ofen geflossene Soda aufzunehmen und anzuhalten.

Handelt es sich um die erste Operation, so kann man den Ofen stufenweise heizen, indem man die Temperatur erhöht, bis alle Wände rothglühend sind; nun öffnet man die Seitenthüre, und füllt durch diese den Ofen, indem man die Mischung von zwei Männern einschaufeln läßt, während ein dritter sie in regelmäßigen Schichten mit einer Krücke auf dem ganzen Boden ausbreitet, die dem Ofen entlang, gestützt auf die Rolle L hin und her arbeitet.

Gut ist es, wenn man zum Theil das Register des Kamins während der Füllung des Ofens schließt, damit kein starker Zug einen Theil der Masse als Staub nach außen wehe.

Sobald die Masse ausgebreitet ist, schließt man die Thüren, öffnet das Register und läßt die Materie durch Berührung mit dem Boden nach oben und unten durch die Reverberation der Flamme sich erwärmen. Sie beginnt an der Oberfläche anzukleben, sodann rührt man von Zeit zu Zeit mit der Krücke um, damit die Hitze nicht stoßweise eindringe, weil sonst ein Theil des Pulvers in den Kamin verfliegen könnte. Nach und nach nimmt die Agglomeration zu, und die ganze Materie wird teigig. Bald entwickeln sich Blasen von dem Kohlenoxyd enthaltenden Gase, und brennen über der Oberfläche der Mischung mit dem wasserstoffhaltigen Kohlenstoff, der von der Zersetzung des Wasserstoffs oder des Kohlen-

stoffs herrührt. Man muß dann fortwährend die Masse umrühren, damit das Ausglühen in den geschmolzenen Theilen nicht zu weit getrieben werde. Der Teig wird immer flüssiger, die Flammenstrahlen weniger häufig. Alsdann ist die Soda homogen, überall gleichmäßig flüssig. Nun beeilt man sich, mit einer breiten Krücke sie aus dem Ofen zu ziehen. Die geschmolzene Masse fließt zwischen der Außenwand des Ofens und der Rolle auf die horizontale Platte M, wo sie sich ausbreitet, durch den Rahmen aufgehalten, eine Form annimmt, und sogleich zu einem harten, aber immer noch porösen Kuchen von 6 Zoll Dicke gesteht. Kaum ist der Ofen leer, so beginnt die zweite Operation, man füllt von Neuem wie das erstemal. Diese Arbeit muß Tag und Nacht ohne Unterbrechung fortgesetzt werden, bis unvermeidliche Reparaturen einen Stillstand gebieten.

Hat man die Operation gut geleitet, so muß das erhaltene Produkt, wenn es für die Bleicher bestimmt ist, folglich aus schwefelsaurem Salze fabrizirt ist, das 10 bis 12 Proc. Kochsalz und $^1/_{10}$ Holzkohle in Stücken enthält, mit dem Alkalimeter 31 bis 33 Gr. anzeigen, während die mit reinerer Schwefelsäure und gänzlich fein zerstoßener Kohle fabrizirte Soda, reicher an wirklichem Alkali, 40 bis 42 Gr. anzeigt. Das Schwefel-Natrium, welches zu seiner Sättigung einer Quantität Säure bedarf, die zu dem von ihm repräsentirten Alkali im Verhältniß steht, aber bei der Anwendung der Soda nicht als Alkali wirken kann, gibt eine Masse von unbestimmtem Gehalt. Wirklich geht auch diese Mischung, bei der Läuterung der rohen Soda, wenn sie plötzlich ebenso wie wenn sie sich durch längere Berührung mit der Luft in schwefelsaures Salz umwandelt, verloren.

In der That, die Soda kann auch in der Bleiche

durch ihren Gehalt an Schwefel und schwefelsaurem Salze wirken, und bei den Seifensiedereien hat der Schwefel insofern Werth, als er der Marmorirung die gewünschten Nüancen gibt. Die Construktion der Oefen hat von Clement eine wichtige Verbesserung erhalten, indem er ihre Dimensionen um das Dreifache vergrößerte. Anstatt der früheren 8 Fuß Länge und 5 Fuß Breite, die später auf 12 und 8 Fuß sich vermehrte, haben sie gegenwärtig 20 Fuß Länge und 12 Fuß Breite. In demselben Verhältniß hat man also die Ausgaben für das Brennmaterial vermindert. Man kann sich wohl denken, daß man die Soda nicht durch eine einzige Thüre G am Ende solcher Oefen umrühren und herausnehmen könnte. Fig. 437 zeigt, wie mittelst 3 Seitenthüren A, B, C anstatt einer einzigen, drei Arbeiter

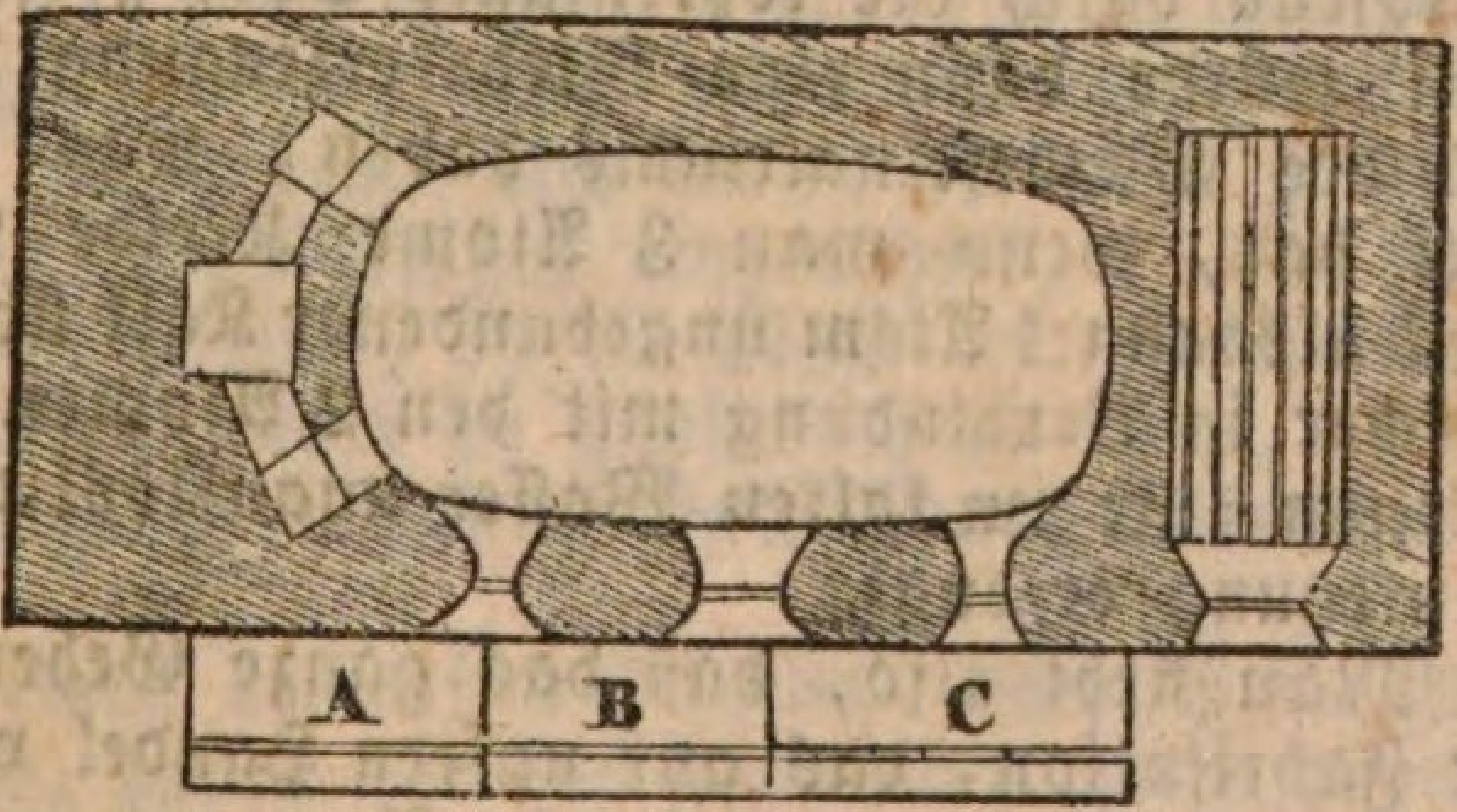



Fig. 437.

fortwährend die Mischung bearbeiten und endlich gemeinschaftlich die ganze Soda aus einem so enormen Ofen herausnehmen können.

## Verwendete Materien.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | Atome schwefelsaure trockene Soda | = | 1784 | 41 |
| 3 | — kohlensauren Kalk . . . | | 1896 | od. 44 |
| 18 | — Kohle . . . . . . . . . | = | 688 | 15 |
| | | | 4368 | 100 |

## Erhaltene Produkte.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 Atome | kohlensaure trockene Soda | | = 1336 | 30 |
| 1 — | Kalk . . . . . . | 356 | = 1270 | od. 29,5 |
| 2 — | Schwefelkalcium . | 914 | | |
| 20 — | oxydirte Kohle . . . | | = 1765 | 40,5 |
| | | | 4371 | 100 |

Diese Tabelle beweist, daß, wenn man schwefelsaure trockene Soda und Kreide zu gleichen Theilen mit der angezeigten Dosis Kohle glüht, sich Produkte bilden, deren Entstehung man sich erklären kann, wenn man annimmt, daß die schwefelsaure Soda und ein Theil der Kreide sich in Schwefelkalcium, kohlensaure Soda ꝛc. verwandeln. Man muß ferner beachten, daß wenn man nur 2 Atome Kreide nähme, das Schwefelkalcium sich im Wasser auflösend durch die kohlensaure Soda zersetzt würde, man würde dann eine Wiedererzeugung der Kreide und des Schwefelnatriums haben; was aber nicht statt hat, wenn man 3 Atome Kreide verwendet, weil alsdann 1 Atom ungebundener Kalk übrig bleibt, welcher in Verbindung mit den 2 Atomen Schwefelkalcium eine im kalten Wasser unauflösliche Zusammensetzung erzeugt.

Man sieht also, daß das ganze Geheimniß dieser Fabrikation, das auf unsern Handel von so großem Einfluß war, auf die Anwendung passender atomischer Verhältnisse zwischen der Kreide und der schwefelsauern Soda beruht. Was die Kohle anbetrifft, so kann die Dosis wechseln. Man kann wirklich mehr als die Rechnung anzeigt, ansetzen, um jene zu ersetzen, welche während der Operation verbrannte. Uebrigens kann ein Ueberschuß an Kohle nichts schaden, als daß ein Theil der Soda kaustisch würde, was aber von unerheblichem Nachtheil ist.

Folgendes ist die von Leblanc angewandte Vertheilung, und die Produkte, welche er erhielt:

1000 trockene schwefelsaure Soda,
1000 Kreide,
550 Kohle,

2550 Mischung
1530 rohe Soda oder 900 kohlensaure krystallisirte Soda, ein Produkt der erstern
1000 unauflösliches Residuum, das die rohe Soda zurückließ.

Diese Vertheilung paßte in der Epoche, wo das Salz, unvollständig zersetzt, eine schwefelsaure Soda gab, die nur 0,82 reine Schwefelsäure gleich kam. Dies hat für die Bleichersoda jetzt noch statt; aber für die reiche Soda, die man von fast reiner Schwefelsäure erhielt, muß man gegen 1150 Kreide auf 1000 Schwefelsäure verwenden.

Um Zeit und Brennmaterial in den Sodafabriken zu sparen, muß der Guß der Materien rasch vor sich gehen. Um dieses Resultat zu erzielen, muß 1) der Ofen gut eingerichtet, 2) das Feuer mit Einsicht geleitet, 3) die Masse der zu schmelzenden Materien weder zu groß noch zu klein, 4) diese gehörig umgerührt, und 5) die Mischung leicht schmelzbar sein.

In Betreff des ersten Punktes, nämlich der Form des Ofens, haben wir uns schon oben ausgesprochen, wir bemerken hier nur, daß seine Dimensionen so groß als möglich sein können, d. h. keine anderen Grenzen finden, als jene, welche die Nothwendigkeit vorschreibt, nämlich, daß die Instrumente, welche zum Umrühren der Soda dienen, nach allen Punkten auf dem Boden hinreichen können. Hier ist zu viel Raum besser als zu wenig.

Hinsichtlich des zweiten Punktes ist es gut, wenn nicht zu viel Brennmaterial auf einmal verwendet werden muß, der Brennmaterial-Bedarf soll vielmehr gering sein, und lieber soll man öfter nach-

schüren müssen. Auf diese Art erhält man ein starkes Feuer und verhütet, daß die Schlacken nicht zu große Massen bilden, die den Rost verstopfen könnten.

In Anbetracht des dritten Punktes ist zu bemerken, daß, wenn die Füllungen zu stark sind, ein Theil der Materie lange Zeit nicht flüssig wird, dadurch geht Zeit verloren, weil der Ofen zu häufig kalt wird. Eine Quantität von 125 Kil. auf einmal auf jeden Quadratmeter Oberfläche des Bodens wäre am angemessensten.

Rührt man die Materie in den ersten Momenten um, so verzögert man das Schmelzen; man muß also, wenn man den Ofen gefüllt hat, und die Materie auf dem Boden in einer Schichte von gleicher Dicke ausgebreitet ist, abwarten, bis die Oberfläche zu fließen beginnt. Alsdann fährt man mit der Krücke in einzelnen Zügen durch, dies wiederholt man von Zeit zu Zeit bis mehr als die Hälfte der Materie zu schmelzen beginnt. Ist dieser Moment da, so muß man öfter umrühren. Ist die Materie schon über $^2/_3$ geschmolzen, muß man ohne Unterbrechung umrühren. Gegen das Ende zu muß man so sorgfältig als möglich umrühren und mischen. Die Materie wirft Blasen, und lange Strahlen einer weißen Flamme zischen hervor. Läßt man sie einige Zeit ruhig, so nimmt das Aufblähen ab, die Materie wird flüssiger. Also je nach dem Zeitpunkt, in welchem sie herausgenommen wurde, ist die Soda schwammiger oder compakter; ist sie aber schlecht gekocht, so ist sie geschwefelt. Eine richtige Vertheilung ist hier unerläßlich.

Läßt man die Masse längere Zeit ausglühen, so erhält man eine dauerhaftere, dichtere, weniger schwammige Soda, deren Pulverisirung und Auslaugung schwieriger wird. Endlich ist zu berücksichtigen, daß die Dosis oder vielmehr der Ueberschuß

an Kohle um so geringer sein muß, wenn die Operationen rascher vor sich gehen sollen.

Man nimmt häufig zerstoßene Steinkohle anstatt der Holzkohle, und je nachdem sie mehr oder weniger brennbare Materien enthält, muß man 54 bis 57 Centiemen wirklichen in der Mischung enthaltenen schwefelsaures Salz verwenden.

Folgende Tabelle enthält den Fabrikationspreis der rohen Soda in einer Reihe von Operationen, die zu Paris vorgenommen wurden; sie ist zunächst für Bleicher bestimmt.

| | | Fr. | C. |
|---|---|---|---|
| 14,982 | schwefelsaure Soda in Cylindern fabrizirt à 17 Fr. . . . . . . . | 2546 | 94 |
| 13,500 | Kreide à 10 Fr. die 1000 Kil. . | 135 | |
| 7,680 | Kohlenstaub à 3 Fr. 75 C. die 100 Kil. | 288 | |
| 36,162 | | | |
| | 10 Fuhren (150 Hect.) Steinkohle à 40 Fr. . . . . . . . . . . | 400 | |
| | Arbeitslohn . . . . . . . . . . | 250 | |
| | Allgemeine Auslagen ꝛc. . . . . . | 485 | 6 |
| | 72 Fässer zum Einpacken der Soda | 180 | |
| | Produkt 22,440 Kil. Soda kostete | 4285 | — |

Daraus ersieht man, daß der metrische Centner oder die 100 Kil. auf 19 Fr. 9 C. kommen. Der jetzige Curs ist 22 Fr., folglich der Reinertrag 2 Fr. 91 C. per 100 Kil.

In dieser Lokalität erlaubt also der Selbstkostenspreis, wenn er sich höher stellt, das Fabriziren des Salzes und der Sodakrystalle kaum mehr, auch wird alle Soda im rohen Zustande von den Bleichern verbraucht.

In Marseille wird die meiste rohe Soda sowohl geläutert, um als Sodasalz nach Rouen, Paris ꝛc. versendet zu werden, als auch zur Seifenfabrikation verwendet, die an dem Orte selbst bereitet wird,

alle Chlorwasserstoff- oder Salzsäure geht verloren, die Schwefelsäure wird im Gehalt von 50 Gr. angewandt u. s. w.; auch ist der Fabrikationspreis verschieden.

Hier geben wir ihn approximativ, indem er zwei Fabrikationen, nämlich die von schwefelsaurem Salze und von Soda umfaßt, die stets mit einander verbunden sind.

| | | |
|---|---|---|
| Fabrikation schwefelsauren Salzes. | Kochsalz 3600 Kil. à 1 Fr. | 36 Fr. |
| | Schwefelsäure à 50°, 45,000 Kil. à 10 Fr. . | 450 " |
| | Steinkohle . . . . . . . . | 40 " |
| | Arbeiterlohn und allgemeine Ausgaben . . . . . . | 62 " |
| Verwandlung in Soda | Kreide 4500 Kil. . . . . . | 65 " |
| | Steinkohle (Brennstoff und Mischung) . . . . . . | 125 " |
| | Arbeiterlohn und allgemeine Kosten . . . . . . . | 60 " |
| Produkt: 6160 Kil. Soda, kosten . . . | | 838 Fr. |

100 Kil. kommen zu stehen auf 13 Fr. 60 Cent.

Die rohe Soda kann in den Glasfabriken unmittelbar zur Verfertigung von Flaschen gebraucht worden; für andere Zwecke aber ist es nothwendig, daß erst der auflösbare Theil extrahirt werde, den man allein benützt, mit Rücksicht auf die kohlensaure Soda, welche er enthält.

Das Auslaugen wird hier gerade so vorgenommen, wie dies bei den salpeterhaltigen Stoffen gebräuchlich ist, ein Filtrum, dem Dumont'schen ähnlich (s. oben), paßt vollkommen dazu. Man kann auch Fässer benützen, die an einem Ende keinen Boden mehr haben, oder eigends zu diesem Zwecke eingerichtete Fässer; Fig. 420 zeigt die nöthigen Einrichtungen. Man setzt 1 Zoll über dem Boden einen

hölzernen Rost ein und bringt darunter zwei ausgezackte Querstücke, damit die Flüssigkeit hindurch kann. In diesen Rost ist eine kleine Röhre eingefügt, welche bis zu den Rändern des Fasses hinaufreicht. Den Rost bedeckt man mit einer starken und straff gespannten dünnen Leinwand; das Faß füllt man zur Hälfte mit roher Soda, die zuvor angefeuchtet und gestampft worden war. Man gießt kaltes oder laues Wasser bis 1½ Zoll über die Soda. Wenn alle dazwischen befindliche Luft durch die kleine Röhre entwichen ist, öffnet man etwas den Hahn und sorgt dafür, daß das Ausfließen etwas weniger schnell als die Filtration von Statten gehe, damit der Satz stets vollkommen bespült werde. Man gießt dann Wasser zu bis zum vollständigen Auslaugen der Soda und die filtrirte Auflösung kann unmittelbar zum Auslaugen der Leinwand dienen. Will man verdunsten lassen, um Sodasalz daraus auszuziehen, so braucht man 5 bis 6 ähnliche Fässer, damit man die Flüssigkeit verstärken kann, wenn man sie über die andern Filter laufen läßt, und sie nur abzudampfen, wenn der Areometer 20 bis 24° zeigt. Man hat ein viel schnelleres Mittel, auszulaugen, wenn man die gewässerte und zerstampfte Soda in blechernen, mit Löchern besetzten Körben eintaucht und mit den Gefäßen bis zur vollständigen Auslaugung wechselt.

Die Auflösungen verdunsten in platten etagenartigen Kesseln, deren stets drei nach und nach durch die Hitze vom Herde geheizt werden, die zuvor unmittelbar einen halbkugelförmigen blechernen Kessel heizte und das Niederschlagen erfolgt wie das Niederschlagen der Pottasche (s. oben).

Die kohlensaure Soda wird, wenn sie auf diese Art gesammelt ist, zum Auströpfeln hingestellt und in dem Trockenofen oder in einem Streichofen getrocknet, so daß sie in Pulverform bleibt; man ver-

kauft sie dann nach dem Verhältniß ihres Gehaltes an ungebundener Soda oder Kohlensäure, den man nach einer Probe bestimmt, bei welcher die Quantität Schwefelsäure berechnet wird, die man zu ihrer vollständigen Sättigung brauchte. Heutzutage fabrizirt man Sodasalze, die ungefähr 92 Procent ihres Gewichts an reiner kohlensaurer Soda enthalten.

Läßt man diese Salze warm auflösen, die Auflösung 6 bis 8 Stunden sich setzen und klärt man sie dann in Terrinen, so erhält man durch Erkalten weiße, durchsichtige Krystalle, die aus kohlensaurer Soda und Wasser, in dem Verhältniß von 62,69 Wasser zu 100 Theilen krystallisirten kohlensauren Salzes bestehend.

Läßt man dasselbe Salz der Soda in 8 Theilen seines Gewichts Wasser auflösen, wozu man noch $^6/_{10}$ seines Gewichts an gutem fettem Kalk hinzu thut, der vorläufig gelöscht und sehr zertheilt worden, rührt alsdann 10 Minuten um und wartet man einen Niederschlag ab, so erhält man eine klare Flüssigkeit, die nur kaustische Soda enthält, denn der Kalk hat sich alsdann der ganzen Kohlensäure bemächtigt und als kohlensaurer Kalk zu Boden gesetzt. Diese Auflösung bildet, nachdem sie 36 Gr. Baumé nahe gekommen, die kaustische Lauge, die in Seifenfabriken und zu verschiedenen Zwecken verbraucht wird.

Im kaustischen Zustand zeigt die Soda sich bei der Linnen- und Weißzeugbleiche am wirksamsten.

Die kaustische Pottaschenlauge kann, wenn sie nicht mehr als 0,16 Wasser enthält, welche ein Hydrat bildet, in heißem Zustand in die Formen gegossen werden, oder auch auf eine Platte von glattem Gußeisen. Sie wird durch Erkalten eine harte Masse und bildet den Aetzstein, den man in wohl zugepfropften Flaschen aufbewahren muß.

| | | |
|---|---|---|
| Die reine Soda besteht aus 1 Atom Natrium . . . . . . . . . . . | 290,9 | 390,9 |
| und 1 Atom Sauerstoff . . . . . | 100 | |

Dieses Protoxyd ist weiß, sehr kaustisch und auflösbar. Aufgelöst, färbt sie violetten Syrup grünlich, zieht die Feuchtigkeit und die Kohlensäure an, die in der Luft enthalten sind, sie schmilzt bei Rothglühhitze, ihre Energie auf die Säuren ist sehr groß, auch kann sie sich mit verschiedenen Oxyden verbinden, alle diese Eigenthümlichkeiten hat sie mit dem Protoxyd des Kaliums gemein, welche sich dadurch vor mehren dieser Salze auszeichnet, besonders durch seine kohlensaure Verbindung, welche die Feuchtigkeit der Luft anzieht, während die kohlensaure Soda sehr schnell darin austrocknet. Wir werden bei einer andern Gelegenheit einige specielle Anwendungen dieser zwei Alkalis kennen lernen.

Die kohlensaure, trockene und reine Soda besteht aus:

| | | |
|---|---|---|
| Soda . . . . . . . . . . . . | 390 | 666 |
| Kohlensäure . . . . . . . . . . | 276 | |
| dazu kommen noch 10 Theile Wasser | 1125 | |
| so bekommt man für die krystallisirte kohlensaure Soda . . . . . . . . | 1791 | |

Die reine kohlensaure Soda ist weiß, herbe, etwas kaustisch, mehr auflöslich im heißen als im kalten Zustand. Im erstern Fall krystallisirt sie durch Erkalten in rhomboidischen Prismen, diese Krystalle verwittern, der Luft ausgesetzt, indem sie ihr Krystallisationswasser verlieren und als sehr feiner Staub zusammenfallen. Sie können schon bei einer nicht sehr hohen Temperatur in ihrem Krystallisationswasser schmelzen. Ausgetrocknet schmelzen sie nur, wenn sie bis zur Rothglühhitze erhitzt werden.

Die krystallisirte kohlensaure Soda, absorbirt,

wenn sie einer Strömung von Kohlensäure ausgesetzt ist, eine doppelte Portion, und geht also in den Zustand der doppelt kohlensauren Verbindung über, die nur ein Aequivalent Wasser, d. h. 0,1 ihres Gewichtes enthält, dies ist der Grundstoff der Kügelchen von Vichy.

Die kohlensaure Soda wird in den Glas-, Becher- und Spiegelfabriken gebraucht, sie bildet die Basis von borax-, phosphor- und weinsteinsauren Verbindungen, die in der Medicin angewandt werden. Man bedient sich ihrer auch zur Bereitung des schwefelsauren Salzes, das zum Bleichen der Flechtwaaren gebraucht wird, ferner zum Niederschlagen gefärbter Lake, insbesondere der Färberröthe oder Krapp. Auch beim Färben leistet sie oft ihre Dienste.

Im mehr oder minder kaustischen Zustand dient die Soda zum Bleichen der Leinwand und Weißzeuge, der Papierlumpen, zur Bereitung der harten Seife, der Resina- oder Sparseife und des harzigen Teiges, welchen man zum Leimen des Papiers anwendet; damit probirt man auch Gewebe, die mit Linnen- und Wollfäden gemischt sind, oder die sogenannte Halbleinwand, weil sie, mit Wasser verdünnt, die Wolle auflöst, ohne den Leinwandfaden anzugreifen; dieselbe Auflösung, bekannt unter dem Namen des zweiten Wassers, gebraucht man auch zur Reinigung alter Oelgemälde; auch mit der Pottasche conkurrirt sie als Agens des Entfärbens und der Reinigung von Flecken. Fast alle diese Verrichtungen übernimmt auch die kaustische Pottasche, aber ihr hoher Preis gestattet nur ihre Anwendung bei der Krystallfabrikation (eine Verbindung von kieselsaurem Kali und Blei). Auch hier ersetzt man das Kali durch Soda. Die Pottasche dient ausschließlich zur Bereitung des Chlorkalis, das insbesondere in dem entzündbaren Teig der Zündhölzchen angewendet

wird, entweder für sich allein oder in Verbindung mit andern Salzen. Man verwendet die Pottasche auch bei der Salpeterfabrikation, bei der Bereitung chromsauren Kalis, beim Färben und Malen, bei der Erzeugung der schäumenden Seife, des Aetzsteins und des künstlichen Alauns.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bixio, Alexander

Der Landwirth des neunzehnten Jahrhunderts, oder das Ganze der Landwirthschaft mit 2.500 Abbildungen

Bd.: 3,8

Stuttgart 1846

Oecon. 2148 m-3,8
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10300527-7